



Rosana Cavalcante dos Santos
Amauri Siviero
Organizadores

AGROECOLOGIA NO ACRE



Rosana Cavalcante dos Santos
Amauri Siviero
Organizadores

AGROECOLOGIA NO ACRE

1ª edição

Rio Branco
IFAC
2015

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Acre – IFAC

REITORA

Rosana Cavalcante dos Santos

PRÓ-REITOR DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-
GRADUAÇÃO

Luis Pedro de Melo Plese

PRÓ-REITORA DE ENSINO

Maria Lucilene Belmiro de Melo Acácio

PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO

Hévea Monteiro Maciel

PRÓ-REITOR DE GESTÃO DE PESSOAS

Daniel Faria Esteves

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO

Ubiracy da Silva Dantas

Reitoria - Rua Coronel José Galdino, 495, Bosque -

Rio Branco/AC - CEP 69900-640

www.ifac.edu.br

Fone: (68) 2106-6834

editora@ifac.edu.br

Conselho Editorial

Rosana Cavalcante dos Santos

Kelen Gleyssse Maia A. Dantas

Hévea Monteiro Maciel

Luis Pedro de Melo Plese

Maria Lucilene B. de Melo Acácio

Ubiracy da Silva Dantas

Daniel Faria Esteves

Uilson Fernando Matter

Direção de Publicação

Kelen Gleyssse Maia A. Dantas

Edição

Rosana Cavalcante dos Santos

Amauri Siviero

Produção Executiva

Rosana Cavalcante dos Santos

Amauri Siviero

Kelen Gleyssse Maia A. Dantas

Revisão e Normalização de Texto

Edmara Alves de Andrade

Uilson Fernando Matter

Diagramação, Capa e Tratamento de Ilustrações

Regis Macuco

Tiragem: 1000 exemplares

Este livro foi financiado pelo Centro Vocacional Tecnológico - CVT Agroecologia
do IFAC, por meio do Edital Nº 46/2012 - MCTI/MEC/MAPA/CNPq

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Ficha Catalográfica elaborada pela Bibliotecária

Maria Gezilda e Silva

A281 Agroecologia no Acre/organizadores, Rosana Cavalcante dos Santos, Amauri
Siviero. – Rio Branco: EDITORA IFAC, 2015.

495 p.

ISBN: 978-85-65402-08-8.

1. Agroecologia – Acre. 2. Sociologia rural. 3. Economia rural. 4.
Produção na agricultura. 3. Tecnologia na agricultura. 4. Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC). I. Santos, Rosana
Cavalcante dos. II. Siviero, Amauri.

CDD 631.95

CDU 63

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por
qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos
do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

AUTORES

Almecina Balbino Ferreira, Engenheira Agrônoma, Doutora em Horticultura, Bolsista da Embrapa Acre, Rodovia BR-364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho, Caixa Postal, 32, 69.908-970, Rio Branco, AC. almecina@yahoo.com.br.

Amauri Siviero, Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, Embrapa Acre, Rodovia BR-364, km 14, Caixa Postal 32, 69.908-970, Rio Branco, AC, amauri.siviero@embrapa.br.

André Luiz Cote Roman, Engenheiro Agrônomo, Doutor em Horticultura, Instituto Chico Mendes de Biodiversidade, Itaituba, Pará, andrecoteleg@hotmail.com.

Assumpta Sabuco I Cantó, Departamento de Antropologia Social, Universidad de Sevilla, Espanha, assumpta@us.es.

Bianca Cerqueira Martins, Engenheira Florestal, Universidade Federal do Acre, Campus Floresta em Cruzeiro do Sul. Estrada do Canela Fina, Km 12, Gleba Formoso, Zona Rural, 69.980-000, Cruzeiro do Sul, AC, efbicerq@hotmail.com.

Carlos Adolfo Bantel, Engenheiro Florestal, Doutor em Energia na Agricultura, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Rua Coronel Brandão, 1622, 69.930-000, Xapuri, AC, carlos.bantel@ifac.edu.br.

Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud Schaefer, Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Solos. Av. Peter Henry Rolfs s/n, Campus Universitário, 36.570-900, Viçosa, MG. carlos.schaefer@ufv.br.

Cauê Trivellato, Mestrando, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus Botucatu, SP, 18.610-307, cauetrivellato@fca.unesp.br.

Celso Luis Bergo, Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, Embrapa Acre, Rodovia BR- 364, km 14, Caixa Postal, 32, 69.908-970, Rio Branco, AC, celso.bergo@embrapa.br.

Cleber Ibraim Salimon, Biólogo, Universidade Estadual da Paraíba, CCBSA. Rua Horácio Trajano de Oliveira, Cristo, 58020 540, João Pessoa, PB, clebsal@gmail.com.

Diones Assis Salla, Engenheiro Agrônomo, Doutor em Energia na Agricultura, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre. Rua Coronel José Galdino, 495, Bosque, 69.909-760, Rio Branco, AC. diones.salla@ifac.edu.br.

Douglas Charles Daly, Biólogo, Doutor em Ecologia, The New York Botanical Garden, daly@nybg.edu.us.

Edgar Shinzato, Geólogo, Mestre em Geologia, Serviço Geológico do Brasil, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Av. Pasteur, 404, 22.290-000, Rio de Janeiro, RJ, edgar.shinzato@cprom.br.

Eduardo Amaral Borges, Engenheiro Agrônomo, Coordenador Geral do PESACRE, Estrada Jarbas Passarinho, 999, 69.917-400, Rio Branco, AC, cazuza@pesacre.org.br.

Eduardo Luna Pacca Mattar, Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fisiologia Vegetal, Universidade Federal do Acre, UFAC/CMULT Campus Floresta, Estrada do Canela Fina, 69.980-000 BR-364, Km 04, Distrito Industrial, 69.915-900, Cruzeiro do Sul, AC, eplmattar@hotmail.com.

Elder Andrade de Paula, Ciências Agrícolas, Doutor em Ciências Sociais, Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Sociais, BR-364, Km 04, Distrito Industrial, 69.915-900, Rio Branco, AC. elderpaula@uol.com.br.

Elizio Ferreira Frade Junior, Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciência do Solo, Universidade Federal do Acre, UFAC/CMULT Campus Floresta, Estrada do Canela Fina, 69.980-000 BR-364, Km 04, Distrito Industrial, 69.915-900, Cruzeiro do Sul, AC. elizio@ufac.br.

Ernestino de Souza Gomes Guarino, Engenheiro Florestal, Doutor em Ecologia, Embrapa Acre, Rodovia BR-364, Km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho, Caixa Postal, 32, 69.908-970, Rio Branco, AC, esguarino@cpafac.embrapa.br.

Francisca Sylvana Silva Nascimento, Acadêmica de Engenharia Agrônômica, Bolsista PIBIC/Universidade Federal do Acre, sylvana.fs@hotmail.com.

Gabriela Silva Santa Rosa Macedo, Engenheira Agrônoma, Mestra em Horticultura, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus Botucatu, SP, 18.610-307. gabrielasantarosa3@gmail.com.

Givanildo Pereira Ortega, Engenheiro Florestal, Universidade Federal do Acre, UFAC/CMULT Campus Floresta, Estrada do Canela Fina, 69.980-000, BR-364, Km 04, Distrito Industrial, 69.915-900, Cruzeiro do Sul, AC. givaortega@bol.com.br.

Haroldo Sousa Oliveira, Engenheiro Agrônomo, PESACRE, Estrada Jarbas Passarinho, 999, 69.917-400, Rio Branco, AC.

Henrique José Borges de Araujo, Engenheiro Florestal, Mestre em Ciências Florestais, Embrapa Acre, Rodovia BR 364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho, Caixa Postal, 32, 69.908-970, Rio Branco, AC, henrique.araujo@embrapa.br.

Irene García Rocés, Acadêmica do Instituto de Sociologia y Estudios Campesinos (ISEC) da Universidad de Córdoba, Espanha, irenexon@hotmail.com.

José Tadeu de Souza Marinho, Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia, Pesquisador, Embrapa Acre, Rodovia BR-364, Km 14, Caixa Postal 32, 69.908-970, Rio Branco, AC, tadeu.marinho@embrapa.br.

Lin Chau Ming, Professor titular do Curso de Pós-Graduação em Agronomia (Horticultura) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/Faculdade de Ciências Agrônomicas, Campus Botucatu, SP, 18610-307. linming@fca.unesp.br.

Lucimar Santiago de Abreu, Engenheira Agrônoma, Doutora em Sociologia, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP-340, Km 127,5, 69.900-970, Jaguariúna, SP, Lucimar.abreu@embrapa.br.

Lúcio Flávio Zancanela do Carmo, Geógrafo, Doutor em Ciência do Solo, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Rua Coronel Brandão, 1622, 69.930-000, Xapuri, AC, lucio.carmo@ifac.edu.br.

Luíra Paiva Gomes, Mestranda em Produção Vegetal, Bolsista CAPES/Universidade Federal do Acre.

Márcia Silva de Mendonça, Mestranda em Produção Vegetal, Bolsista CAPES/Universidade Federal do Acre.

Maria Christina de Melo Amorozo, Professora assistente da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/Faculdade de Ciências Agrônomicas, Rio Claro, SP, 18.610-307, mcma@rc.unesp.br.

Marta Soler Montiel, Departamento de Economia Aplicada, Universidad de Sevilla, Espanha, msoler@us.es.

Moacir Haverroth, Biólogo, Doutor em Saúde Pública, Embrapa Acre, Rodovia BR 364, Km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho, Caixa Postal, 32, 69.908-970, Rio Branco, AC, moacir.haverroth@embrapa.br.

Murilo Fazolin, Engenheiro Agrônomo, Doutor em Entomologia, Embrapa Acre, Rodovia BR-364, Km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho, Caixa Postal, 32, 69.908-970, Rio Branco, AC, Murilo.fazolin@embrapa.br.

Murilo Martins Ferreira Bettarello, Engenheiro Agrônomo, auditor do Imaflora, Franca, SP. Fone (016) 98132-0051, mbettarello@viaverde.agr.br.

Paulo Eduardo Ferlini Teixeira, Zootecnista, Mestre em Zootecnia, Professor Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Rua Coronel Brandão, 1622, Centro, 69.930-000, Xapuri, AC. paulo.teixeira@ifac.edu.br.

Regina Lúcia Félix Ferreira, Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitotecnia, Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, BR-364, Km 04, Distrito Industrial, 69.915-900, Rio Branco, AC, reginalff@yahoo.com.br.

Renato Antonio Gavazzi, Geógrafo, Mestre, Comissão Pró-Índio do Acre, Estrada Transacrea Km 07, Sobral, Rio Branco, AC, regazzi31@yahoo.com.br.

Roberval Mendes, Engenheiro Agrônomo, Mestre em Produção Vegetal, Secretaria de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar,

Avenida Nações Unidas, 1140, Estação Experimental, 69.908-620, Rio Branco, AC, rob_mendes@hotmail.com.

Rosana Cavalcante dos Santos, Engenheira Agrônoma, Doutora em Energia na Agricultura, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Rua Coronel José Galdino, 495, Bosque, 69.909-760, Rio Branco, AC, rosana.santos@ifac.edu.br.

Sara Dousseau Arantes, Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora, INCAPER, Caixa Postal 62, 29.915-140, Linhares-ES, sara.arantes@incaper.es.gov.br.

Sebastião Elviro de Araújo Neto, Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, BR-364, Km 04, Distrito Industrial, 69.915-900, Rio Branco, AC, selviro2000@yahoo.com.br.

Silvio Simioni da Silva, Geógrafo, Doutor, Universidade Federal do Acre, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, BR 364, Km 04, Distrito Industrial, 69.915-900, Rio Branco, AC, ssimione@bol.com.br.

Simone Bhering de Souza Gomes, Engenheira Agrônoma, IFAC, Rua Coronel José Galdino, 495, Bosque, 69909-760, Rio Branco, AC, simonebsg@yahoo.com.br.

Uilson Fernando Matter, Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Rua Coronel José Galdino, 495, Bosque, 69.909-760, Rio Branco, AC, uilson.matter@ifac.edu.br.

Vanderley Borges dos Santos, Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Professor, Universidade Federal do Acre, BR-364, Distrito Industrial, Rio Branco, AC, vanderley@ufac.br.

Wenceslau Gerales Teixeira, Engenheiro Agrônomo, Doutor em Solos, Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, 22.460-000, Rio de Janeiro, RJ, wenceslau.teixeira@embrapa.br.

Williane Maria de Oliveira Martins, Engenheira Agrônoma, Mestra em Produção Vegetal, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Rua Coronel Mâncio Lima, 83, 69.980-000, Cruzeiro do Sul, AC.

SUMÁRIO

PARTE I - Bases sociais e econômicas da agroecologia no Acre	13
Capítulo 1	15
História da agroecologia no Acre <i>Rosana Cavalcante dos Santos e Amauri Siviero</i>	
Capítulo 2	45
A produção camponesa e a agroecologia: possibilidades técnicas para a produção e geração de renda familiar <i>Silvio Simioni da Silva</i>	
Capítulo 3	61
Aspectos sociais e econômicos dos agricultores orgânicos do Baixo Acre <i>Amauri Siviero e Roberval Mendes</i>	
Capítulo 4	77
O intercâmbio na praxis agroecológica no Acre: lições do PESACRE <i>Eduardo Amaral Borges e Haroldo Sousa Oliveira</i>	
Capítulo 5	87
Perspectiva Ecofeminista da Soberania Alimentar: a rede agroecológica na comunidade Moreno Maia na Amazônia Brasileira <i>Irene Garcia Roces, Marta Soler Montiel e Assumpta Sabuco I Cantó</i>	
Capítulo 6	105
Por uma questão de soberania: produção de alimentos na colocação Semitumba/Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre <i>Gabriela Silva Santa Rosa Macedo, Cauê Trivellato, Lin Chau Ming, e Maria Christina de Melo Amorozo</i>	
Capítulo 7	121
Reflexões em torno do consumo e de consumidores de produtos orgânicos no Baixo Acre <i>Lucimar Santiago Abreu e Amauri Siviero</i>	
Capítulo 8	133
Evolução histórica da educação profissionalizante, técnica, tecnológica e superior em agroecologia no Acre <i>Carlos Adolfo Bantel e Williane Maria de Oliveira Martins</i>	
PARTE II - Bases tecnológicas da agroecologia no Acre	179
Capítulo 9	181
As características das principais classes de solos que ocorrem no estado do Acre <i>Wenceslau Geraldes Teixeira e Edgar Shinzato</i>	
Capítulo 10	197
Caracterização de solos urbanos em três bairros de Rio Branco <i>Lúcio Flávio Zancanela do Carmo e Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud Schaefer</i>	
Capítulo 11	217
Agrofloresta reelaborada pelos Agentes Agroflorestais Indígenas do Acre <i>Renato Antonio Gavazzi</i>	
Capítulo 12	237
Quintais urbanos agroecológicos no Acre: aspectos gerais e agrobiodiversidade <i>Simone Bhering de Souza Gomes, Moacir Haverroth, Amauri Siviero e Rosana Cavalcante dos Santos</i>	
Capítulo 13	265
Tecnologias para agropecuária familiar do Acre <i>Eduardo Pacca Luna Mattar, Murilo Martins Ferreira Bettarello, Elizio Ferreira Frade Junior, Uilson Fernando Matter e Givanildo Pereira Ortega</i>	

Capítulo 14	283
Uso da terra, agrobiodiversidade e práticas adotadas pelos agricultores orgânicos do Baixo Acre <i>Amauri Siviero e Rosana Cavalcante dos Santos</i>	
PARTE III - Bases produtivas da agroecologia no Acre	301
Capítulo 15	303
A contribuição de espécies do gênero <i>Piper</i> para a agroecologia no Acre <i>Amauri Siviero, Sara Dousseau Arantes, Murilo Fazolin e Celso Luis Bergo</i>	
Capítulo 16	345
Mortalidade e mudanças na composição de área sob manejo florestal comunitário <i>Henrique José Borges de Araújo e Ernestino de Souza Gomes Guarino</i>	
Capítulo 17	371
Uso de sementes de palmeiras na produção de artesanato no Acre <i>Cleber Ibraim Salimon e Bianca Cerqueira Martins</i>	
Capítulo 18	389
Diversidade de plantas medicinais indicadas e utilizadas para o tratamento do fígado pelos seringueiros da Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre, Brasil <i>Almecina Ferreira, André Luís Roman, Lin Chau Ming, Moacir Haverroth e Douglas Charles Daly</i>	
Capítulo 19	407
Coleta e caracterização das variedades locais de feijão-comum (<i>Phaseolus vulgaris</i>) e feijão-caupi (<i>Vigna unguiculata</i>) da agricultura familiar do Acre <i>Vanderley Borges dos Santos, Francisca Sylvana Silva Nascimento, Rosana Cavalcante dos Santos, José Tadeu de Souza Marinho, Márcia Silva de Mendonça e Luiara Paiva Gomes</i>	
Capítulo 20	429
Produção energética de fontes amiláceas no contexto agroecológico <i>Diones Assis Salla e Uilson Fernando Matter</i>	
Capítulo 21	461
Produção orgânica de frutas e hortaliças no Acre <i>Sebastião Elviro de Araújo Neto e Regina Lúcia Félix Ferreira</i>	
Capítulo 22	477
A Produção de animais domésticos nas Reservas Extrativistas do Acre <i>Paulo Eduardo Ferlini Teixeira e Amauri Siviero</i>	

APRESENTAÇÃO

É com muito prazer, satisfação e honra que o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre publica esta obra. Este é o primeiro volume da Editora IFAC e também o primeiro sobre o tema da agroecologia no Acre.

O livro *Agroecologia no Acre* discute as bases sociais e econômicas, tecnológicas e produtivas da agroecologia nesse estado, abrangendo um universo de 20 anos de pesquisa. A obra é composta por 22 capítulos e vem sendo construída desde o seu planejamento em 2012, quando ocorreu a aprovação do projeto de pesquisa e extensão que deu origem ao Centro Vocacional Tecnológico de Referência em Agroecologia do Acre (CVT Agroecologia Acre), associado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC).

A primeira parte do livro é composta pelas bases sociais e econômicas da agroecologia no referido estado, com oito capítulos que discutem: fatos históricos; campesinato; gênero; intercâmbio de agricultores; soberania alimentar; aspectos socioeconômicos da produção e do consumo de alimentos orgânicos, além de aspectos da educação profissionalizante, técnica, tecnológica e superior, ligados ao tema.

A segunda parte desta obra é formada por seis capítulos e versa sobre aspectos tecnológicos. Os textos estão distribuídos em três temas: a) os solos para agroecologia no Acre, incluindo estudos em áreas urbanas; b) a proposta agroflorestal indígena e a riqueza presente nos quintais urbanos; e c) uso da terra, agrobiodiversidade e as práticas agroecológicas adotadas pelos agricultores familiares e orgânicos do Acre.

A terceira e mais extensa parte do livro contém oito capítulos que relatam estudos e pesquisas sobre os aspectos produtivos. A seção é bem eclética quanto aos temas e inicia com pesquisas em áreas sob manejo florestal comunitário, e termina trazendo informações sobre a produção energética mediante espécies amiláceas, como a mandioca e a produção orgânica de frutas e hortaliças no Acre.

Os demais capítulos dessa seção fazem menção a trabalhos desenvolvidos em áreas

de conservação, notadamente nas reservas extrativistas do Acre, onde se pratica a agroecologia, destacando os relatos sobre: a) o uso de plantas medicinais no combate à malária; b) sementes de palmeiras para uso no artesanato; c) produção animal em reservas extrativistas; d) o uso medicinal de *Piper* spp. e o seu potencial para a agricultura; e) as variedades locais de feijão comum e de caupi do Acre.

Parte deste livro é resultado dos trabalhos desenvolvidos (em agroecologia) por docentes e acadêmicos do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal do Acre, além de estudantes dos cursos Técnico e Tecnólogo em Agroecologia do IFAC.

Este trabalho contou com a colaboração do Centro Vocacional Tecnológico de Referência em Agroecologia do Acre, Núcleo de Agroecologia do Vale do Juruá e do Núcleo de Extensão e Pesquisa em Agroecologia do Acre, para execução de trabalhos e projetos e nas contribuições com textos para construção deste livro. Esta edição foi financiada com recursos federais de vários ministérios, por meio do Edital MDA/MEC/MCTI/CNPq nº 46/2012, referente à criação de Centros Vocacionais Tecnológicos e de Núcleos de Estudos e Pesquisas em Agroecologia no Brasil.

Este livro apresenta, então, o desafio de estimular a adoção de uma agricultura de base ecológica produtiva no Acre. O novo modelo a ser dotado por tecnologias e práticas que assegurem à reprodução da capacidade produtiva, socialmente justa, a preservação do meio ambiente e a satisfação do consumidor cada vez mais exigente. Dessa forma, esta obra torna-se de grande relevância para o planejamento de políticas públicas, subsidiando dirigentes e técnicos do setor para a tomada de decisões, visando consolidar e promover o avanço da agroecologia no Acre.

Boa leitura.

Os organizadores

PREFÁCIO

A publicação deste livro, em 2015, coincide afortunadamente com os 40 anos de fundação do sindicalismo rural no Acre. Chamo atenção para este fato por duas razões fundamentais. A primeira é que a existência do camponato no Acre – sujeito central desse livro, dado que a agroecologia é praticada nos territórios camponeses – está fortemente associada às lutas de resistência pela terra protagonizada por esse sindicalismo no último quarto do século XX. A segunda diz respeito aos desdobramentos das lutas de resistências, no tocante à busca de reconhecimento dos saberes dessas populações camponesas, como valor positivo para se contrapor à “modernização conservadora”.

Essa busca por alternativas resultou na construção da proposta de Reserva Extrativista (RESEX) e em adaptações nos assentamentos do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incrá), com a criação de novas modalidades como os Projetos de Assentamento Agroextrativistas (PAE). Na esteira das lutas de resistência camponesa, as RESEXs aparecem como uma tentativa de transformação profunda na concepção de uso social da terra e território. Ou seja, ao invés de ser apropriado de forma privada para fins de acumulação, os territórios florestais ocupados por comunidades camponesas passariam a ser regularizados na forma de um bem público, de propriedade estatal. Neles, a valorização dos saberes locais presidiriam as orientações gerais para a gestão coletiva das RESEXs.

Situado sob essa perspectiva, pode-se constatar que muitos aspectos pertinentes ao escopo mais geral da Agroecologia já permeavam as práticas e as aspirações do camponato no Acre, bem antes da aparição desta na década de 1990. Afinal de contas, os “saberes tradicionais” foram potencializados social e politicamente como uma das categorias fundantes da proposta de RESEX, como possibilidades concretas para impulsionar tecnologias identificadas com o que Martinez Allier denominou como “Ecologia dos pobres”.

Na virada do século XX para o XXI, esse vigor político dos “saberes tradicionais” foi aplastado pelo conjunto de políticas e estratégias de exploração dos bens naturais identificadas com a matriz da “economia verde”.

No caso do Acre, esse apastamento ocorre por meio da expansão do extrativismo florestal madeireiro, via “planos de manejo florestal sustentável” e da pecuária extensiva de corte, acompanhados por mecanismos de “financeirização” da natureza como os “pagamentos por serviços ambientais”.

A leitura dos vinte e dois capítulos, que integram este livro, torna-se mais inteligível contextualizada no cenário supramencionado. Os organizadores optaram por agrupar esses textos em três partes: I – Bases sociais e econômicas da agroecologia no Acre; II – Bases tecnológicas da agroecologia no Acre; e III – Bases produtivas da agroecologia no Acre. Com isso, realizaram um grande esforço no sentido de abranger o máximo possível o “estado da arte” relativo aos estudos sobre agroecologia no Acre. Deve-se agregar ainda o fato de que o empenho e comprometimento com a Agroecologia, por parte de inúmeros pesquisadores e técnicos que integram a autoria deste livro, defronta-se com obstáculos de toda ordem, no seu “fazer”, em âmbito institucional. Portanto, esse esforço redobrado é digno de nosso reconhecimento e admiração.

Na maioria dos capítulos, os autores dedicaram-se a um exercício descritivo das experiências que tiveram oportunidade de acompanhar como pesquisadores e/ou técnicos. Chama atenção, no quadro geral traçado pelos autores desses vinte e dois capítulos, o incipiente avanço da Agroecologia no estado do Acre. No capítulo “Aspectos sociais, econômicos e de gestão em propriedades agroecológicas no Acre”, os autores afirmam que: “Atualmente, cerca de uma centena de agricultores agroecológicos estão em plena atividade no Acre. Todos são pequenos agricultores familiares, situados em projetos de assentamento localizados próximos à cidade de Rio Branco, com grande capital agroecológico adquirido ao longo de uma década”. Em um universo de aproximadamente vinte e cinco mil camponeses, isso representa algo em torno de 0,5% desse campesinato envolvido com iniciativas declaradas de cunho agroecológico como os agricultores orgânicos.

Nos demais capítulos, os autores usaram correntemente as categorias conceituais “agricultores familiares”, “produtores familiares”, “pequenos agricultores”. Essa leitura, contudo, é passível de questionamento no Capítulo II, “A produção camponesa e a agroecologia: possibilidades técnicas para a produção e geração de renda familiar”, de Silvio Simione da Silva. A opção desse autor, em utilizar o conceito de camponês, teve como um dos principais desdobramentos o questionamento do que se entende

por “agricultura ecológica”, como ilustra bem a formulação a seguir:

A questão é que o camponês em si já tem uma prática menos agressivas à natureza (o que “nós” e não “eles”, chamaríamos de prática “ecológica”), pois a natureza em si é incorporada como base da geração de sua autossustentação e de suas práticas de (inter) convivência (homem-natureza, natureza-homem). “Ser ecológico” ou “não ser” para ele não é o que importa – o importante é ele manter sua base para viver bem, sem quebrar seu equilíbrio de bem-estar (integrado ao espaço vivencial).

Neste sentido, as técnicas e teorias que nós chamamos de “agroecologia ou ecologia” são aceitas por eles, não por que são “ecologista para si” (embora já seja “em si”), mas porque muitas delas já são partes de suas atividades desenvolvidas por muitas gerações; então, tal sentido, nominado ou não, soma à sua labuta cotidiana. Os termos “ecológico e agroecológico” são criações nossas, da academia, dos pesquisadores. Os camponeses veem, nesses discursos, possibilidades: se estas vão ajudá-los, assimilam-nas; se vai atrapalhar ignoram-nas. Isto pode ser entendido, se concebermos dialeticamente o universo de vida destes sujeitos por dentro (valores, cultura, ética, estética e moral, inscritos na sua essência de ser) e como eles se veem perante a lógica que são submetidos na reprodução ampliada e contraditória do capital.

Sob essa perspectiva, este livro mostra, simultaneamente, o quadro geral das iniciativas identificadas com a Agroecologia e um questionamento profundo sobre a apropriação e institucionalização desse conceito, para fins de “enquadramento” desse campesinato no Acre. Enfim, por essas e tantas outras questões suscitadas no livro, este se constitui como uma referência importante para especialistas e demais leitores interessados no tema da agroecologia. Desejo uma boa leitura!

Elder Andrade de Paula
Rio Branco, agosto de 2015.

PARTE I

BASES SOCIAIS E ECONÔMICAS DA AGROECOLOGIA NO ACRE



1

História da agroecologia no Acre

ROSANA CAVALCANTE DOS SANTOS e AMAURI SIVIERO

1 Introdução

O movimento agroecológico, em diversas partes do mundo, surgiu como alternativa ao modelo predominante da agricultura convencional com propostas de produção de alimentos em harmonia com o homem e o meio ambiente. As práticas agropecuárias menos agressivas ao ambiente vêm sendo experimentadas e adotadas em atendimento à emergente demanda por alimentos de qualidade, saudáveis, livres de resíduos tóxicos e produzidos em sistemas agropecuários agroecológicos.

O estado do Acre apresenta um mosaico diversificado de modalidades de uso da terra no qual podem ser observados extremos. De um lado ocorre alta preservação ambiental com a exploração e coleta de produtos da floresta como: madeira, castanha, borracha, resinas e óleos de diversas espécies florestais. No outro extremo, observa-se a ocorrência de agroambientes degradados com extensas áreas de pastagens, exploração predatória de recursos florestais e mau uso da terra, inclusive por uma parte dos agricultores familiares que adotam práticas agropecuárias pouco sustentáveis.

O Acre apresenta um grande capital ecológico marcado pelo extrativismo, produção agrícola familiar sustentável e de lutas históricas pela defesa do meio ambiente. A maioria dos produtos agroecológicos e orgânicos produzidos são provenientes de roçados, quintais agroflorestais, hortas e pomares da agricultura familiar, comercializados nos mercados e feiras.

No entanto, o estado importa boa parte de alimentos convencionais e orgânicos de outras regiões do Brasil, pois apresenta certa falta de tradição agrícola, além de reduzida oferta de mão de obra especializada (em sistemas mais tecnificados de produção agropecuária) e desarticulação de instituições e das políticas públicas para o setor agroecológico.

O processo de globalização dos mercados, deflagrado no início dos anos 90, fez chegar ao Acre alimentos de primeira necessidade a preços menores do que o custo de produção local, gerando desestímulo à produção de alimentos de primeira necessidade; muitos produzidos agroecologicamente, passaram a ser importados de outras regiões do país, inclusive os alimentos orgânicos.

Assim, ao longo das duas últimas décadas, alguns agricultores familiares do Acre iniciaram o processo de transição de sistemas convencionais de produção agrícola e pecuária para sistemas mais sustentáveis de produção. Esses iniciaram empregando práticas antigas, repassadas pelos antepassados e explorando experiências adotadas pelos povos indígenas, ocorrendo interações e trocas de capital ecológico de uso da terra.

Simultaneamente, diversas ações em agroecologia e produção orgânica de alimentos, nas áreas de ensino, pesquisa, extensão e inovação, foram realizadas para fazer frente aos anseios do público consumidor local por alimentos mais seguros.

Diante desse quadro, há necessidade de entendimento acerca do processo histórico do movimento agroecológico e orgânico no Acre, como foram deflagrados e em quais circunstâncias ocorreram os acontecimentos na área de agroecologia nos últimos anos no Acre. Dessa forma, este capítulo tem como objetivo relatar, entender e discutir os principais fatos históricos que marcaram o avanço do movimento pela agroecologia no Acre.

2 Metodologia da pesquisa

A pesquisa foi realizada mediante análise documental sobre os diversos aspectos da produção agroecológica do Acre nos últimos 20 anos, via pesquisa bibliográfica e documental, além de consultas informais com agricultores e técnicos.

O estudo foi realizado a partir de levantamentos de dados secundários junto aos órgãos governamentais e não governamentais envolvidos com a agroecologia no Acre. O levantamento dos indicadores tecnológicos, sociais, ambientais, econômicos, culturais e políticos basearam-se nos dados compilados na literatura e cedidos pelas instituições envolvidas em sistemas agroecológicos de produção.

A coleta de dados sobre a evolução do movimento agroecológico no Acre foi realizada por meio de visitas técnicas pré-agendadas junto às instituições envolvidas com o movimento agroecológico. Outras formas de obtenção de informação foram empregadas como: contatos telefônicos, mensagens eletrônicas e consulta na rede mundial de computadores e literatura especializada, informações jornalísticas e não especializadas disponíveis.

Os aspectos legais da implantação da agroecologia no Acre foram analisados por meio de estudo dos instrumentos jurídico-institucionais construído de leis, decretos e outros dispositivos estaduais e municipais que deram legitimidade oficial ao movimento agroecológico do Acre.

Os dados sobre as atividades de capacitação de curta e média duração como: cadastro de agricultores orgânicos, localidades, temáticas, número de treinados por categoria e a evolução das atividades de capacitação em agroecologia (no tempo e espaço) foram coletados junto a documentos cedidos pela Administração Regional do Acre do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR-AC); Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento no Acre (SFA-AC); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC) e Universidade Federal do Acre (UFAC).

Os instrumentos de capacitação considerados foram: palestras, cursos de curta duração, seminários, campanhas, visitas técnicas de intercâmbio de agricultores e oficinas de campo. Foram pesquisados também documentos fornecidos pelos órgãos oficiais e informações de natureza geral não estruturada obtidas junto a agricultores, técnicos e dirigentes locais da área de agroecologia e produção orgânica de alimentos. A capacitação de longa duração em agroecologia faz parte do segundo capítulo deste livro.

As informações primárias obtidas na pesquisa de campo, via entrevistas pré-agendadas junto aos agricultores (sobre temas fundiários, planejamento da propriedade; aspectos sociais, econômicos, uso da terra, produção agropecuária, manejo, comercialização, infraestrutura e gestão da propriedade) foram importantes na composição espacial e temporal da história do movimento agroecológico acreano.

O levantamento sobre o resgate histórico do movimento agroecológico no Acre, na visão dos agricultores orgânicos cadastrados junto à Comissão de Produção Orgânica do Acre (CPORG), órgão vinculado a Superintendência Federal da Agricultura, Abastecimento, Pecuária no Acre (SFA-AC), foi realizado via visitas técnicas e entrevistas presenciais. Este levantamento feito junto aos agricultores e membros familiares contou com a colaboração da Associação de Certificação Socioparticipativa da Amazônia (ACS).

Atualmente existem quatro grupos que praticam agricultura orgânica no Acre. Todos são pequenos agricultores familiares situados em projetos de assentamento localizados próximos à cidade de Rio Branco: Polo Agroflorestal Benfica (PA Benfica); Grupo de Agricultores Ecológicos do Humaitá (GAEH) pertencentes ao Projeto de Assentamento Dirigido Humaitá (PAD Humaitá); Projeto de Assentamento General Moreno Maia (PA Moreno Maia) e mais recentemente grupo de agricultores do Projeto de Assentamento Wilson Pinheiro.

Parte significativa da história da agroecologia do Acre deve ser creditada à iniciativa destes agricultores assentados da reforma agrária que deram início ao processo de conversão para agricultura orgânica no Acre.

O PA Benfica apresenta área de 154 ha e conta com 43 famílias. Os agricultores são antigos sócios da primeira organização social de agricultores agroecológicos criada

no Acre, denominada Acre Verde, que foi responsável pelo estabelecimento e difusão da agricultura orgânica no Acre em meados de 1998. A área média de cada propriedade não ultrapassa 5,0 ha, sendo a sua principal característica o cultivo de espécies de hortaliças, ornamentais, medicinais, frutas e alimentos processados devido proximidade de Rio Branco facilitando o processo de comercialização da produção (BRASIL, 1999).

O PAD Humaitá foi implantado numa área de 63.861 ha, localizado a 20 km de Rio Branco e apresenta 820 famílias: posseiros, extrativistas, agricultores locais e migrantes do Centro-Sul (NARAHARA, 2007).

O Projeto de Assentamento General Moreno Maia (PA Moreno Maia) foi criado em 1997 e tem capacidade para assentamento de 500 famílias numa área de 20.828 hectares. A área foi desapropriada pelo Governo Federal e ocupada por agricultores familiares, extrativistas do antigo Seringal Paraíso, moradores de bairros periféricos de Rio Branco e de outros municípios do Estado.

3 Principais etapas da estruturação da agroecologia no Acre

A agroecologia é a ciência que apresenta uma série de princípios e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas. O objetivo da agroecologia é o de promover desenvolvimento de uma agricultura que seja, ao mesmo tempo, ambientalmente sustentável, produtiva e rentável (ALTIERI, 2003).

O cultivo orgânico, um dos mais importantes dentro da agroecologia, é um sistema agrícola que adota práticas como: rotação de culturas, diversificação vegetal (agrobiodiversidade), controle biológico de pragas, uso de rochas minerais, resíduos orgânicos, leguminosas e adubação verde para manter a saúde do solo visando o suprimento dos nutrientes para as plantas.

A agricultura orgânica é conceituada como sistema de manejo sustentável da unidade de produção, com enfoque holístico que privilegia a preservação ambiental, a agrobiodiversidade, os ciclos biológicos e a qualidade de vida do homem, visando à sustentabilidade social, ambiental e econômica no tempo e no espaço (ALTIERI, 2003).

Os sistemas de produção agroecológicos e orgânicos florestais têm sido apontados como uma solução agroecológica e social viável para a agropecuária na Amazônia e em outras regiões tropicais úmidas do mundo (MATOS et al., 2006).

O movimento agroecológico no Acre foi iniciado nos anos 90 por um grupo de agricultores agroecológicos do PA Benfica que forneciam frutas, verduras e legumes no mercado e em feiras livres em bairros de Rio Branco, devido à demanda por alimentos mais seguros e saudáveis.

Esse movimento de implantação da agroecologia foi impulsionado pela

demanda real de agricultores, técnicos e locais interessados em capacitação na área. O uso indiscriminado de agrotóxicos pelos agricultores da periferia de Rio Branco, em cultivos de frutas e hortaliças, foi um dos fatores que contribuíram para a ocorrência de denúncias da população.

Outro fator que motivou os agricultores a organizarem grupos em favor da adoção de um modelo de agricultura ecológica foi a constatação de que os lotes apresentavam áreas alteradas acima do limite de desmatamento permitido pelo código florestal.

Estes agricultores já praticavam modelos alternativos de produção de hortifrutigranjeiros sem uso de agrotóxicos e adubos sintéticos desde 1994. Em meados de 1997 aconteceu uma grande mobilização do setor público federal, estadual e municipal, além de organizações da sociedade civil em favor da adoção de modelos de agricultura mais adaptados localmente (BRASIL, 1999).

Nesse mesmo ano, técnicos locais do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), após receberem denúncias do mau uso de agrotóxicos pelos agricultores do cinturão verde de Rio Branco, realizaram uma pesquisa de campo em cinco Polos Agroflorestais de Rio Branco junto às propriedades de agricultores familiares. Nessa ocasião foram divulgados abusos na aplicação de agrotóxicos em hortas e pomares em que constatou-se o uso indiscriminado de 17 agrotóxicos, inclusive alguns proibidos como DDT e Aldrin (BRASIL, 1999).

Em resposta a grave realidade constatada no campo, realizou-se, no mesmo ano, o histórico Seminário de Atualização sobre Agrotóxicos, Saúde, Educação, Meio Ambiente, Agricultura e Direitos Humanos no Acre. O evento foi organizado pela então Delegacia Federal da Agricultura no Acre (DFA/AC), Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Acre (CREA-AC) e Universidade Federal do Acre (UFAC) com apoio de outros órgãos locais (BRASIL, 1999).

Em outubro de 1997, o Acre recebeu a visita técnica do Dr. Dennis Dietchfield, consultor do Instituto Biodinâmico (IBD). A missão teve o objetivo de inspecionar áreas de seringais de agricultores extrativistas na Reserva Extrativista Chico Mendes. Esta ação deu início ao primeiro processo de certificação orgânica da Castanha-do-Brasil, marco na certificação de produtos florestais não madeireiros na Amazônia brasileira (BRASIL, 1999b).

No segundo semestre de 1997, formou-se um grupo de trabalho para redigir o Projeto de implantação da Agricultura Orgânica do Acre, estruturando o consórcio de instituições composto pela DFA/AC, CREA/AC e Secretaria Municipal de Agricultura de Rio Branco (SEMAG) e Prefeitura de Feijó.

O consórcio foi responsável pela elaboração do Projeto de implantação da

Agricultura Orgânica do Acre, criando os principais mecanismos de regulamentação da agricultura orgânica com diversas ações como: assinatura de um protocolo interinstitucional e três convênios de cooperação celebrado por 23 instituições; criação e permissão de uso do selo ACRE VERDE e publicação do Manual do Produtor “Agricultura Orgânica”, versando sobre aspectos gerais da implantação da agricultura agroecológica (BRASIL, 1999).

Este consórcio liderou as ações em produção orgânica no Acre até o ano de 2004, financiado pela Secretaria de Desenvolvimento Rural, vinculada ao MAPA e outros órgãos locais em regime de parcerias (BRASIL, 1999b; BRASIL, 2005).

Em dezembro de 1997 foi realizado o curso direcionado a agricultores e técnicos da área agropecuária com objetivo de discutir e propor alternativas para minimizar os riscos de contaminação por agrotóxicos, respeitando o consumidor e o meio ambiente. Participaram do evento 50 agricultores pertencentes aos Polos Agroflorestais Benfica, Geraldo Mesquita e Hélio Pimenta, dos quais 16 agricultores optaram pela adoção de tecnologias agroecológicas de produção (BRASIL, 1999).

No dia 05 de dezembro de 1998 foi criada e inaugurada a Feira Orgânica de Produtos Naturais de Rio Branco, conhecida como a feirinha dos orgânicos que ocorre até os dias de hoje, às sextas-feiras, estendendo até as manhãs de sábado, no Mercado Público Municipal Elias Mansour em Rio Branco. O evento contou com a presença do prefeito de Rio Branco, secretários, autoridades da SFA/AC, representantes da Fundação Mokiti Okada e de representantes da Associação de Parentes e Amigos dos Dependentes Químicos do Acre (BRASIL, 1999).

A criação da feira foi o fato que mais contribuiu para o fortalecimento da agricultura orgânica no Acre, pois: promoveu a expansão da área plantada elevando a oferta de alimentos agroecológicos; instituiu a venda direta; proporcionou maior rastreabilidade e referência de qualidade dos produtos orgânicos; promoveu o estreitamento da relação agricultor-consumidor; proporcionou maior rastreabilidade e localidade dos produtos orgânicos; viabilizou a comercialização via venda direta e o escoamento da produção eliminando intermediários e tornou mais acessível e econômico o consumo de alimentos mais saudáveis pela população local.

Em 1999 foi instituído o selo Acre Verde, concedido a diversos agricultores do Polo Agroflorestal Benfica, reunidos pela Associação dos Produtores Orgânicos Acre Verde (APOAV), como forma de diferenciar produtos orgânicos dos convencionais visando maior agregação de valor comercializados em Rio Branco (BRASIL, 1999b). A maioria dos produtos comercializados pela Acre Verde eram frutas, polpas, verduras, doces, compotas, farinha de mandioca, goma e ervas medicinais (BRASIL, 2000; BRASIL, 2001).

Em dezembro de 1999, agricultores da APOAV receberam premiações referentes ao concurso Agricultura Orgânica/99. Este ato fez parte das comemorações do primeiro ano de funcionamento da Feira Orgânica de Produtos Naturais (BRASIL, 2004).

Em 1999, foi iniciado pela Universidade Federal do Acre o projeto denominado “Uma nova proposta de desenvolvimento sustentável para o vale do Acre” (PROREDES); com a parceria do Grupo de Pesquisa e Extensão em Sistemas Agroflorestais do Acre (PESACRE) e a Secretaria executiva de extrativismo e produção familiar (SEPROF).

O projeto visava a implementação de sistemas agroflorestais com o envolvimento de vários atores locais como: Setor de Estudo do Uso da Terra e de Mudanças Globais (SETEM), Federação dos Trabalhadores em Agricultura do Estado do Acre (FETACRE), associações de agricultores e ONGs (UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE, 2005).

Na ocasião, técnicos da UFAC, associados ao projeto Arboreto, iniciaram trabalhos de campo junto aos agricultores agroecológicos do Projeto de Assentamento Humaitá em Porto Acre. O projeto contou com recursos da Fundação Ford e Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) que foram aplicados no incentivo à produção de sementes de leguminosas com a finalidade de recuperação de áreas degradadas e apoio à implantação da agroindústria de processamento de frutas (UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE, 2005).

Este trabalho culminou com a formação, em 2002, do Grupo de Agricultores Ecológicos do Humaitá (GAEH), pertencentes ao PAD Humaitá que desenvolve práticas agroecológicas com destaque na adoção de sistemas agroflorestais e experiência no sistema roça sem queima. Os anos de 2002 e 2003 foram marcados por uma série de ações pulverizadas na área da agricultura orgânica no Acre.

Em 2003 houve a institucionalizada da Comissão da Produção Orgânica do Acre (CPOrg/AC), no âmbito do MAPA, composta por diversas instituições locais ligadas à agroecologia e produção orgânica de alimentos. No mesmo ano foi fundada a Associação de Certificação Socioparticipativa da Amazônia (ACS) que auxilia na capacitação de agricultores, acelerando a transição agroecológica, visando a certificação orgânica de controle social.

Em março de 2004, o plenário do CREA/AC aprovou o auxílio financeiro para realização do Projeto Acre Agricultura Orgânica 2004, proporcionando recursos para a continuidade das ações do Projeto Agricultura Orgânica 1998 (BRASIL, 1999). Neste ano foi publicada a portaria do MAPA que criou a Comissão da Produção Orgânica no Estado do Acre (CPORG-AC) (BRASIL, 2004).

Em dezembro de 2005, iniciou-se as atividades do projeto intitulado “Uso racional dos produtos agroflorestais para o bem-estar de comunidades no vale do Acre”,

proposto pela Fundação de Apoio e Desenvolvimento ao Ensino, Pesquisa e Extensão Universitária no Acre (FUNDAPE) e executado pela Universidade Federal do Acre, PESACRE e ACS. Os recursos para execução deste projeto foram disponibilizados pela Fundação Ford, Ministério do Meio Ambiente, Programa Fundo Nacional de Biodiversidade (FUNBIO) (UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE, 2005).

No ano de 2005, iniciaram-se os trabalhos de caracterização da agrobiodiversidade entre os agricultores familiares que comercializam seus produtos na feira de produtos orgânicos. Neste trabalho, foram catalogadas 157 espécies vegetais entre alimentares, medicinais, florestais, mágicas e ornamentais. Em 2013, este trabalho foi novamente realizado pela ACS que contabilizou 125 produtos comercializados pelos agricultores orgânicos do PA Benfica; Grupo de Agricultores Ecológicos do Humaitá (GAEH); PA Moreno Maia e Projeto de Assentamento Wilson Pinheiro junto à feira entre espécies alimentares, medicinais, fruteiras e produtos processados.

Nesse mesmo ano, a Embrapa Acre realizou a entrega de 4000 mudas de banana resistentes a sigatoka negra junto a agricultores agroecológicos do PA Humaitá e realizou um dia de campo sobre o cultivo de banana no sistema orgânico. Em 2006, foi instalado três unidades demonstrativas de cultivares de banana em áreas de agricultores orgânicos no PA Moreno Maia. No mesmo ano foram montadas duas unidades de cultivares de mandioca para farinha, goma e mesa junto a agricultores agroecológicos do PA Benfica.

Além disso, o projeto “Introdução, caracterização e avaliação de germoplasma de maracujazeiro-amarelo para produção orgânica” foi aprovado no valor de R\$ 10.338,00, exceto o valor de cotas de bolsa concedida, executado entre 2005 e 2006 e financiado via Edital MCT/CNPq/CT INFRA/FUNTAC nº 01/2005.

No campo acadêmico, em 2006, iniciaram-se as atividades do programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da UFAC (mestrado), prevendo atividades de ensino e pesquisa em agroecologia, agrobiodiversidade e produção orgânica de frutas e hortaliças. Em 2014 teve início as atividades do Programa de Pós-Graduação em nível de doutorado.

Em 2008 foi apresentada a primeira dissertação de mestrado na área de produção orgânica junto ao curso de produção vegetal da UFAC, intitulada “Produção agroecologia do baixo Acre” (MENDES, 2008). No mesmo ano foi defendida a dissertação de mestrado em produção vegetal versando sobre a agrobiodiversidade em quintais urbanos de Rio Branco. Este trabalho deu início aos estudos sobre a importância dos quintais para a vida das pessoas na cidade conforme reportado por Siviero et al. (2011; 2012; 2014).

As pesquisas desenvolvidas na área de produção orgânica junto do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da UFAC podem ser consultadas neste mesmo

volume, Capítulo 21, “Produção orgânica de frutas e hortaliças no Acre”, de autoria dos professores Sebastião Elviro de Araújo Neto e Regina Lúcia Félix Ferreira (UFAC).

Em 2010 foi criado o Núcleo de Estudos e Extensão em Agroecologia do Acre (NEEACRE), em Rio Branco, e o Núcleo de Agroecologia do Vale do Juruá, em Cruzeiro do Sul (NAV Juruá), com recursos advindos de editais da Secretaria de Agricultura Familiar do Ministério do Desenvolvimento Agrário.

Os dois núcleos de agroecologia desenvolveram projetos em parceria com a Embrapa Acre e UFAC na área de agrobiodiversidade: resgate, caracterização e multiplicação de variedades crioulas de feijão e caupi do Acre e aproveitamento de resíduos de feira livre para compostagem; caracterização e uso da flora presente em quintais urbanos de diversos municípios do Acre.

Em meados de 2010, o IFAC iniciou a oferta de curso técnico em agroecologia nos *Campi* de Rio Branco, Sena Madureira e Xapuri. Simultaneamente foi criado o Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia visando a formação de Tecnólogos em Agroecologia nos municípios de Rio Branco, Sena Madureira e Xapuri.

Em 2012, realizou-se, em Rio Branco, o I Seminário de ATER e Pesquisa da Região Norte discutindo projetos em agroecologia, agrobiodiversidade e produção orgânica de alimentos na região norte.

Em 2012 o Centro Vocacional Tecnológico de Referência em Agroecologia e Produção Orgânica do Acre (CVT Agroecologia Acre) foi criado sob a coordenação do IFAC. Este Centro atua em diversas ações como: capacitação de pessoal via intercâmbios de agricultores e técnicos; execução de cursos de capacitação em agroecologia e produção orgânica; apoio às pesquisas com quintais urbanos no Acre; feijão e caupi crioulos; projetos de urbanização e arborização dos câmpus do IFAC usando espécies nativas conduzidas sob manejo agroecológico.

Em março de 2013, aconteceu o I Simpósio Internacional de Agroecologia do Acre em Cruzeiro do Sul com o tema “A agroecologia no Acre: desafios e perspectivas para o futuro” com o objetivo de cumprir parte das metas do CVT, catalogar e sistematizar as experiências em agroecologia e agrobiodiversidade que ocorrem no Acre.

As datas, fatos e eventos históricos relatados de forma cronológica configuram o movimento da implantação da agricultura orgânica no estado do Acre, conforme demonstrados no Quadro 1.

QUADRO 1 – PRINCIPAIS FATOS HISTÓRICOS DA AGROECOLOGIA DO ACRE.

Ano	Fatos históricos da agroecologia no Acre
1992	Primeiros movimentos de adoção da agricultura orgânica em Rio Branco.
1997	I Seminário de Atualização Sobre Agrotóxicos, Saúde, Educação, Meio Ambiente, Agricultura e Direitos Humanos no Acre.
1997	Primeiro ato de certificação orgânica da castanha-do-brasil no Acre. Reserva Extrativista Chico Mendes.
1997	Projeto de Implantação da Agricultura Orgânica do Acre.
1998	Protocolo interinstitucional para o estabelecimento da agricultura orgânica/natural no Acre assinado por 23 instituições.
1998	Inauguração da Feira Orgânica de Produtos Naturais de Rio Branco, em 05 de dezembro de 1998.
1999	Criação Associação dos Produtores Orgânicos Acre Verde (APOAV), Instituição do selo Acre Verde e do prêmio Agricultura Orgânica.
2001	Primeiro Congresso de Agricultura Orgânica no Acre.
2002	Criação do Grupo de Agricultores Ecológicos do Humaitá (GAEH) formada por ex-cooperados da Cooperativa Central Santa Inês por agricultores do Projeto de Assentamento Humaitá. Projeto Roça Sem Queima.
2002	Criação da Associação de Certificação Socioparticipativa da Amazônia (ACS) e II Workshop de Certificação Participativa em Rede.
2003	Criação da Comissão da Produção Orgânica do Estado do Acre (CPOrg/AC).
2004	I Curso de Agroecologia e Extensão Florestal, Rio Branco.
2005	“Uso racional dos produtos agroflorestais para o bem-estar de comunidades no Vale do Acre”. Início das atividades do Funbio/UFAC.
2005	Realizada a I Semana do Alimento Orgânico no Acre.
2006	Criação das disciplinas de agroecologia e agrobiodiversidade junto ao curso de mestrado em produção vegetal da UFAC.
2008	Defesa da dissertação “Aspectos da produção agroecológica do baixo Acre”.
2009	Publicação do primeiro texto sobre o histórico do desenvolvimento da agricultura orgânica no Acre (SIVIERO; ABREU, 2009).
2010	Criação dos cursos técnicos e superior em agroecologia em Sena Madureira, Cruzeiro do Sul e Xapuri no âmbito do IFAC.
2010	Criação do Núcleo de Estudos e Extensão em Agroecologia do Acre (NEEACRE) em Rio Branco.
2010	Criação do Núcleo de Agroecologia do Vale do Juruá (NAV Juruá) em Cruzeiro do Sul.
2011	Aprovação do projeto “Caracterização de variedades crioulas de feijão-comum e feijão-caupi do Acre” executado pela UFAC, IFAC e Embrapa Acre.
2012	Criação do Centro Vocacional Tecnológico de Referência em Agroecologia (CVT Agroecologia Acre).
2012	Criação dos primeiros cursos para formação de Técnicos e Tecnólogos em Agroecologia em diversos municípios do Acre via IFAC.
2013	I Encontro Internacional de Agroecologia do Acre, Cruzeiro do Sul “A agroecologia no Acre: desafios e perspectivas para o futuro”.
2015	Criação do Grupo Universitário de Estudos Técnicos Agroecológicos – GUETA no âmbito da Universidade Federal do Acre.
2015	Publicação do livro “Agroecologia no Acre”. Rio Branco, AC: IFAC, 2015.

FONTE: COMPILADO PELOS AUTORES.

4 Institucionalização da agroecologia no Acre

Os aspectos legais da implantação da agroecologia no Acre ocorreram na medida em que surgiam fatos novos no movimento orgânico nacional e local. O arcabouço jurídico-institucional construído de leis, decretos e outros dispositivos estaduais e municipais deram legitimidade oficial ao movimento agroecológico, iniciado pelos agricultores e em última análise, pressionados pelos consumidores conscientes e pela opinião pública.

O Decreto nº 2.027, de 19 de abril de 2000, que instituiu o Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável, definiu os critérios para formulação do Plano Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável e gerou outras providências previstas no Diário Oficial do Estado do Acre, contidas no número 7.768, publicada em 15 de outubro de 1999.

Por meio do Decreto nº 5.549, de 10 de junho de 2002, ficou instituída a Comissão Estadual de Acompanhamento e Avaliação do Programa Desenvolvimento Sustentável do Estado do Acre – PROREDES (Projeto BID 0313). Este decreto regulamentou os dispositivos contidos no Diário Oficial do Estado, de 26 de junho de 1997.

Mediante a Portaria nº 127, de 27 de dezembro de 2004, a Superintendência Federal de Agricultura no Acre, no uso da competência que lhe foi conferida pela Portaria nº 151, de 02 de abril de 2003 (em consonância com a Lei Federal nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, Portaria nº 158, de 08 de julho de 2004 e com a Instrução Normativa nº 07, de 17 de maio de 1999) designou representantes titulares e suplentes das instituições competentes da Comissão da Produção Orgânica no Estado do Acre (CPORG-AC).

As principais atribuições da CPORG-AC foram: elaborar normas para o aperfeiçoamento do sistema de produção orgânica; direcionar ações e recursos voltados à execução do Programa de Desenvolvimento da Agricultura Orgânica no Estado do Acre; emitir parecer técnico sobre regulamentos; acompanhar as atividades das certificadoras; observar o cumprimento das disposições legais vigentes e apresentar à autoridade competente os casos de descumprimento das normas legais vigentes, para a adoção das providências cabíveis. O dispositivo foi publicado no Boletim de Pessoal nº 36 da SFA/AC, em 31 de dezembro de 2004.

As principais atividades desempenhadas por instituições governamentais e não governamentais que atuaram nos últimos 20 anos junto ao movimento agroecológico, no Acre, encontram-se demonstradas no Quadro 2.

QUADRO 2 – PRINCIPAIS INSTITUIÇÕES E ÁREAS DE ATUAÇÃO EM AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA NO ACRE ENTRE 1997 E 2015.

INSTITUIÇÃO	PRINCIPAIS ÁREAS DE ATUAÇÃO E ATIVIDADES
MAPA	Cadastro de agricultores orgânicos e instituições de controle social, Campanhas de alimento orgânico, Coodenação da Comissão Estadual de Produção Orgânica; Fiscalização no campo e na comercialização da produção orgânica; Auxílio na capacitação de agricultores.
UFAC	Atividades de ensino com oferta de disciplinas na área de agroecologia em Programa de Pós-Graduação; Execução de atividades de ensino, pesquisa e extensão via Núcleos de Agroecologia – NAV Juruá e GUETA; Apoio à execução de projetos como Pró-Redes, Funbio e outros associados aos editais (Quadro 5).
IFAC	Coordenação do Centro Vocacional Tecnológico de Referência em Agroecologia CVT Agroecologia Acre; Atividades de ensino com oferta de cursos de média e longa duração para formação de técnicos e tecnológicos em agroecologia incluindo o PRONATEC; Execução de atividades de ensino, pesquisa e extensão via Núcleos de Agroecologia – NAV Juruá, NEEACRE e GUETA.
Embrapa Acre	Doação de mudas de banana e manivas de mandioca aos agricultores orgânicos; Desenvolvimento de pesquisas em agrobiodiversidade visando conservação on farm de espécies locais no campo e em quintais urbanos; Cessão de técnicos em atividades de capacitação e extensão em agroecologia e produção orgânica.
SEAPROF	Apoio na infraestrutura e no transporte da produção orgânica junto aos agricultores orgânicos; Assistência técnica e capacitação de agricultores.
SAFRA	Organização do cadastro dos agricultores; Concessão de espaço público para realização da feira de produtos orgânicos; Apoio na infraestrutura e assistência técnica aos agricultores de Rio Branco.
CREA-AC	Execução do Projeto Acre de Agricultura Orgânica atuando na capacitação de agricultores entre 1997 a 2004.
PESACRE	Auxílio no processo de transição agroecológica de agricultores familiares com ênfase nos sistemas agroflorestais visando à certificação da produção agropecuária; Capacitação e assistência técnica aos agricultores via convênios, Fundação Ford I e II e ações de ÁTER.
ACS	Auxílio na transição agroecológica de agricultores familiares; Atualização da produção e no cadastro de agricultores objetivando a certificação da produção orgânica.
SEBRAE	Apoio na organização de agricultores no campo e na comercialização da produção orgânica; Apoio no processo de transição com a intenção de certificação dos produtos agropecuários e florestais junto ao projeto RECA e outros.
SENAR	Formação profissional e técnica de agricultores e técnicos via oferta de cursos de curta e média duração

FONTE: COMPILADO PELOS AUTORES.

Entre os anos de 2008 e 2011, houve um processo de construção da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica do governo federal na área prevista no Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO) que ocorreu também no Acre.

A abertura de chamadas interministeriais de apoio financeiros e incentivos à formação de equipes e líderes, responsáveis pela elaboração de projetos de agroecologia no Brasil, foi consolidada com a instituição da agroecologia no Acre, que aconteceu com a criação dos núcleos de agroecologia NEEACRE, NAV Juruá e do CVT Agroecologia Acre.

5 NEEACRE

A criação e implantação do Núcleo de Estudos de Agroecologia do Acre (NEEACRE) aconteceu no segundo semestre de 2010, com os seguintes desafios e objetivos:

- a) ampliar a produção científica de pesquisas e de estudos sobre a agroecologia;
- b) contribuir para a formação de professores e alunos de cursos de nível médio ou superior na área da agroecologia;
- c) Aproximar a comunidade escolar aos conhecimentos, tecnologias e materiais didáticos envolvendo temas e questões de importância para a agroecologia local;
- d) promover articulações e parcerias com instituições envolvidas nas áreas de ensino, pesquisa e extensão em agroecologia.

O NEEACRE está vinculado institucionalmente ao IFAC e cadastrado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) com diversas linhas de pesquisa e projetos em andamento envolvendo professores, acadêmicos e técnicos, além de parceria com várias instituições atuando em todo o estado.

Os núcleos interdisciplinares do NEEACRE estabelecidos nos *Campi* do IFAC em Rio Branco, Xapuri, Sena Madureira e Cruzeiro do Sul são constituídos pelo corpo docente, técnicos e acadêmicos vinculados aos cursos de agroecologia, agropecuária, meio ambiente, controle ambiental e cooperativismo. Além disso, há integração de diferentes áreas do conhecimento com representantes discentes dos referidos cursos e bolsistas.

O núcleo atua em parceria, em uma pesquisa desenvolvida na área de agricultura familiar orgânica, com o projeto de pesquisa liderado pela UFAC, denominado “Caracterização morfológica e agronômica de variedades crioulas de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) e feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) no Acre” (Figura 2).

Diversas atividades de pesquisa foram realizadas no âmbito do NEEACRE como: realização de capacitação e treinamento para acadêmicos do IFAC dos cursos técnico e tecnólogo em agroecologia viabilizadas via cotas de bolsas concedidas pelo CNPq (para desenvolvimento de diversas ações associando a pesquisa e extensão). Estes trabalhos geraram edições que foram publicadas em periódicos e apresentadas em eventos técnico-científicos. As atividades de pesquisa e extensão desenvolvidas pelo NEEACRE estão listadas no Quadro 3.

QUADRO 3 - ATIVIDADES DE PESQUISA E EXTENSÃO DESENVOLVIDAS PELO NEEACRE.

DIAGNÓSTICO E PROPOSTAS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM SENA MADUREIRA
AGROBIODIVERSIDADE NOS QUINTAIS E ROÇADOS NA COMUNIDADE BOCA DO RIO MOA, ACRE
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DOS SOLOS DE QUINTAIS URBANOS DE RIO BRANCO
PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA DE MUDAS DE PEPINO COM SUBSTRATOS ALTERNATIVOS
GESTÃO E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS PELO CEASA RIO BRANCO
DIVERSIDADE DE RECURSOS VEGETAIS NUMA COMUNIDADE RIBEIRINHA DO JURUÁ, ACRE
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE SEMENTES DE VARIEDADES LOCAIS DE FEIJOEIRO COMUM (PHASEOLUS VULGARIS) DO ACRE
CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMAS AGROECOLÓGICOS DE PRODUÇÃO ANIMAL NO RIO JURUÁ, ACRE
TIPIFICAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO FAMILIAR AGROECOLÓGICO EM CRUZEIRO DO SUL, ACRE
PLANTAS MEDICINAIS: IDENTIFICAÇÃO E SABER TRADICIONAL NA MESORREGIÃO DO VALE DO RIO JURUÁ, ACRE
FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS EM CRUZEIRO DO SUL, ACRE
AGRICULTURA NA RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES, ACRE, BRASIL
IMPLANTAÇÃO DE HORTAS AGROECOLÓGICAS NAS ESCOLAS DE CRUZEIRO DO SUL, ACRE

FONTE: <HTTP://WWW2.IFAC.EDU.BR/CVTAGROECOLOGIA/>.

No âmbito do NEEACRE foram executados projetos de desenvolvimento envolvendo ações de pesquisa e extensão:

- a) mapeamento sócio espacial dos territórios da farinha dos municípios de Cruzeiro do Sul e Rodrigues Alves no Vale do Juruá;
- b) estudos sobre a globalização dos sistemas agroalimentares em Sena Madureira;
- c) agrobiodiversidade em quintais urbanos amazônicos: um estudo na mesorregião do Vale do Juruá;
- d) caracterização dos quintais urbanos de Xapuri;
- e) agrobiodiversidade de plantas medicinais e alimentares em quintais urbanos no município de Xapuri;
- f) caracterização dos quintais urbanos no município de Rio Branco;
- g) plantas alimentares e medicinais nos quintais urbanos de Rio Branco e
- h) agrobiodiversidade dos quintais dos Polos Adeli Bento; Elias Moreira em Sena Madureira. Os trabalhos foram desenvolvidos entre 2010 e 2012 em diversos municípios do Acre.

6 NAV Juruá

O Núcleo de Agroecologia do Vale do Juruá (NAV Juruá) surgiu em 2010, liderado por um grupo de docentes da UFAC *Campus* Floresta sediado em Cruzeiro do Sul. As ações de campo que deram origem ao NAV Juruá estão associadas aos trabalhos de execução dos projetos ‘Formação de jovens extensionistas na mesorregião do vale do Juruá e “Implementação do crédito instalação para assentados da reforma agrária no Projeto de Desenvolvimento Sustentável Jamil Jereissati”’.

O NAV Juruá integra a rede de núcleos de agroecologia do Acre associados ao Centro Vocacional Tecnológico de Referência em Agroecologia e Produção Orgânica do Acre CVT Agroecologia Acre) com sede em Rio Branco junto ao IFAC.

O grupo é constituído por docentes, servidores e acadêmicos da UFAC que desenvolve trabalhos focados na agricultura agroecológica, nos trópicos úmidos, mediante atividades em campo e em contato direto com agricultores familiares, almejando aliar teoria e prática.

Um dos principais projetos desenvolvidos pelo NAV Juruá foi a coleta e caracterização morfológica e agrônômica de variedades crioulas de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) e feijão caupi (*Vigna unguiculata*) na região. Este projeto resultou na publicação de diversos artigos, trabalhos apresentados em eventos técnico-científicos, logomarca, cartão postal e cartaz mostrando os feijões cultivados e consumidos na região (Figuras 1 e 2).

FIGURA 1 – CARTÃO POSTAL DE FEIJÕES DO VALE DO RIO JURUÁ E LOGOMARCAS DO NEEACRE, NAV JURUÁ E CVT AGROECOLOGIA ACRE.




























FONTE: <[HTTP://WWW2.IFAC.EDU.BR/CVTAGROECOLOGIA/](http://www2.ifac.edu.br/cvtagroecologia/)>.

FIGURA2 - VARIEDADES CRIOLAS DE FEIJÕES DO VALE DO JURUÁ.

Feijões comum e caupi do Vale do Juruá - Acre, Brasil

CVT Agroecologia Acre

Beans and cowpea of Juruá Valley - Acre, Brazil
Frijol común y frijol caupi del Valle de Juruá - Acre, Brazil

 <p>Nome local / Local name Nome local Caurinha Espécie / Species / Especies <i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp. Tamanho / Size / Tamaño 0,8 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Argô, argozinho Espécie / Species / Especies <i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp. Tamanho / Size / Tamaño 0,9 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Branco de prala, barrigudinho Espécie / Species / Especies <i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp. Tamanho / Size / Tamaño 0,8 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Mantiquinha Roxo Espécie / Species / Especies <i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp. Tamanho / Size / Tamaño 0,6 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Mantiquinha Espécie / Species / Especies <i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp. Tamanho / Size / Tamaño 0,5 cm</p>
 <p>Nome local / Local name Nome local Mudim de Itama Espécie / Species / Especies <i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp. Tamanho / Size / Tamaño 1,1 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Prato de Fraia Espécie / Species / Especies <i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp. Tamanho / Size / Tamaño 0,4 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Roinho de prala Espécie / Species / Especies <i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp. Tamanho / Size / Tamaño 0,7 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Quarenilho Espécie / Species / Especies <i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp. Tamanho / Size / Tamaño 1,0 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Pezano Branco, poroto Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 1,0 cm</p>
 <p>Nome local / Local name Nome local Pezano Amarelo Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 1,1 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Carineia Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 1,0 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Ewreles Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 1,1 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Mudim de Vere Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 1,1 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Pezado de aranaço Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 0,9 cm</p>
 <p>Nome local / Local name Nome local Roinha Branco Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 1,0 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Gorgulha Amarelo Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 1,3 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Gorgulha bege Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 1,5 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Gorgulha Branco Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 1,5 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Semi nome comum Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 1,3 cm</p>
 <p>Nome local / Local name Nome local Gorgulha Rapado Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 1,2 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Gorgulha Vermelho Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 1,5 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Mincinho, toco mincino Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 0,9 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Semi nome comum Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 1,1 cm</p>	 <p>Nome local / Local name Nome local Semi nome comum Espécie / Species / Especies <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Tamanho / Size / Tamaño 1,2 cm</p>

Organização: UFAC - IFAC - NAVJuruá - NEEACRE - CNPq - MAPA

FONTE: <HTTP://WWW2.IFAC.EDU.BR/ CVTAGROECOLOGIA/>.

Diversos trabalhos de pesquisa foram apresentados em eventos técnico-científicos, produções de filmes e vídeos foram desenvolvidos no âmbito do NAV Juruá. Merece destaque a publicação do artigo sobre os aspectos nutricionais de feijões crioulos cultivado na Amazônia Ocidental, Acre, Brasil (LIMA et al., 2014). Um resumo das atividades do NAV Juruá pode ser consultado no endereço eletrônico: <<http://www.ufac.br/portal/agroecologia>>.

Diversas atividades envolvendo ensino e extensão foram e estão sendo desenvolvidas pelo NAV Juruá, associadas às pesquisas desenvolvidas no seio de diversos projetos como:

- a) avaliação do desempenho de *Inga edulis* e *Flemingia macrophylla* em sistema de cultivo em aleias implantadas na Mesorregião do Vale do Juruá, Acre, Brasil;
- b) experiências, desenvolvimento de tecnologias e formação participativa em agroecologia para Amazônia Ocidental no Território da Cidadania do Vale do Juruá, Acre;
- c) tecnologias agroecológicas para manutenção da fertilidade dos solos da Amazônia Sul Ocidental;
- d) caracterização físico-química de cinza de osso bovino para avaliação do seu potencial como adubo;
- e) paisagismo no *Campus* UFAC Floresta e
- f) formação de jovens extensionistas na Mesorregião do Vale do Juruá.

Diversos trabalhos de pesquisa no âmbito do NAV Juruá geraram publicações na forma de livros como: Sistema de Cultivo em Aleias - Manual técnico (MATTAR et al., 2013a); Cinza de osso: fósforo e cálcio para agricultura (MATTAR et al., 2013b).

Paralelamente foram também produzidos vídeos e filmes sobre técnicas de produção para agricultura familiar no Amapá (MATTAR et al., 2014a), em Rondônia junto ao RECA (MATTAR et al., 2014b) e sobre a agropecuária familiar relatando experiências visitadas em intercâmbio realizado na Colômbia (MATTAR et al., 2014c).

7 CVT Agroecologia Acre

O Centro Vocacional Tecnológico de Referência em Agroecologia e Produção Orgânica do Acre (CVT Agroecologia Acre) foi criado e se mantém a partir de propostas de projetos enviadas às chamadas 46/2012 MCTI/MEC/MAPA/CNPq e 40/2014 MCTI/MEC/MAPA/CNPq sobre agroecologia e produção orgânica sendo considerado um dos marcos históricos no contexto da agroecologia na Amazônia Ocidental.

O CVT Agroecologia Acre tem como missão ser um centro de referência

para o desenvolvimento rural sustentável e dos conhecimentos e práticas de produção orgânica e de base agroecológica no Acre, por meio de atividades de ensino, extensão tecnológica, pesquisa científica e educação profissional, em consonância com os objetivos da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica do governo federal na área prevista no Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO).

O CVT Agroecologia Acre está vinculado institucionalmente ao IFAC com sede física em Rio Branco e trabalha em parceria, agregando instituições governamentais municipais, estaduais e federais, órgãos não governamentais e grupos da sociedade civil organizados como sindicatos, cooperativas e associações ligadas às atividades de produção agroecológicas e orgânicas.

Cada *campus* do IFAC localizados nos municípios de Sena Madureira, Cruzeiro do Sul, Rio Branco e Xapuri serão usados como pontos ou nós da rede agroecológica e orgânica estabelecida pelas ações do Núcleo de Estudo e Extensão em Agroecologia (NEEACRE) e pelo Núcleo de Agroecologia do Vale do Juruá (NAV Juruá), criados em regime interdisciplinar, responsáveis pela execução das atividades de implantação e fortalecimento do CTV Agroecologia Acre.

Um dos desafios do CVT Agroecologia Acre é fazer o trabalho de coordenação da rede local e regional de Núcleos de Agroecologia articulando e integrando suas ações com o CVT do Bioma Amazônia. Este, por sua vez, deve estruturar e coordenar uma rede de informações e atividades de Núcleos e CVTs em agroecologia e produção orgânica na região norte do Brasil, expandindo e fortalecendo a produção e o consumo de alimentos agroecológicos e orgânicos na Amazônia.

A proposta de criação do CVT Agroecologia Acre consta de quatro eixos temáticos:

- a) gestão do CVT Agroecologia Acre;
- b) capacitação em agroecologia e produção orgânica;
- c) extensão em agroecologia, produção orgânica via intercâmbios promovendo troca de saberes e
- d) desenvolvimento de pesquisas em sistematização de experiências agroecológicas do Acre, levantamento da produção familiar e estudos de agrobiodiversidade.

Entre os objetivos específicos do CVT Agroecologia Acre destacam-se:

- a) coordenar a rede de núcleos de agroecologia do Acre;
- b) articular e integrar ações com o CVT Bioma Amazônia;
- c) sistematizar e socializar conhecimentos, métodos e experiências agroecológicas e de produção orgânica familiar no Acre;
- d) ampliar a produção científica de pesquisas e de estudos interdisciplinares em agroecologia na região da Amazônia ocidental;

- e) qualificar e atualizar docentes e acadêmicos de cursos técnicos e tecnólogos em agroecologia e produção orgânica no Acre considerando as práticas tradicionais e as inovações tecnológicas na perspectiva agroecológica;
- f) promover articulações e parcerias entre instituições e órgãos de assistência técnica e extensão rural e de educação no campo, grupos de agricultores/as familiares e agroextrativistas incluindo povos indígenas e a comunidade acadêmica;
- g) promover a inserção da juventude rural e das mulheres na produção orgânica e de base agroecológica no Acre;
- h) contribuir na promoção da segurança e soberania alimentar dos moradores da região da Amazônia ocidental.

Os trabalhos do CVT Agroecologia têm como público preferencial os agricultores familiares do Acre e inclui estudos em áreas urbanas em quintais sobre os seguintes aspectos: levantamento da produção familiar no campo; estudos de agrobiodiversidade; transferência de tecnologia; substituição de insumos, proteção de plantas e promoção da segurança e da soberania alimentar com populações tradicionais e indígenas.

O Centro já promoveu cursos de capacitação em Formação Inicial e Continuada (FIC) em agroecologia e produção orgânica de alimentos com ênfase nos sistemas agroflorestais para jovens agroecológicos no Acre, nos municípios de Rio Branco, Cruzeiro do Sul, Sena Madeira e Baixo Acre, incluindo atividades de realização de diagnóstico rural participativo (DRP) em duas comunidades.

Na área de ensino e capacitação, o CVT Agroecologia Acre realizou cursos de extensão com o objetivo de promover a troca de saberes e conhecer as referências locais, regionais e internacionais em agroecologia, promoveu diversos intercâmbios entre agricultores e técnicos no intuito de unir os conhecimentos populares aos científicos, com capacitação conceitual e metodologia de experiências.

Em 2014, agricultores orgânicos do Acre realizaram dois intercâmbios via visitas técnicas junto a três unidades de pesquisa da Embrapa: Agrobiologia (adubação verde e fixação de nitrogênio), Amapá (horticultura orgânica) (MATTAR et al., 2014a) e Alimentos (técnicas de pós-colheita) com grande impacto nas trocas de conhecimento.

Houve também a participação dos integrantes da equipe em eventos estaduais, nacionais e internacionais apresentando resultados de pesquisas do NEEACRE e NAV Juruá, incentivando o intercâmbio de experiências acadêmicas e alavancando a produção bibliográfica no setor. Os agricultores familiares do Acre, pela primeira vez, conheceram outras experiências agroecológicas exitosas no Acre e no Brasil.

Alguns técnicos conheceram pessoas e áreas agrícolas no exterior podendo comparar e divulgar nossas ações no Brasil por meio de intercâmbios

As atividades de apoio à pesquisa, ações desenvolvidas no âmbito do CVT Agroecologia Acre em parceria com diversas instituições, no período de 2012 a 2015, são descritas no Quadro 4.

QUADRO 4 - ATIVIDADES DE PESQUISA E EXTENSÃO DESENVOLVIDAS PELO CVT AGROECOLOGIA ACRE.

Avaliação do desempenho de adubos verdes perenes no Acre Ocidental
Agrobiodiversidade dos quintais urbanos do Acre
Avaliação de parâmetros tecnológicos e fisiológicos de sementes de feijões crioulos do Vale do Juruá
Avaliação do biofertilizante supermagro em hortaliças folhosas
Uso de substrato alternativo a base de resíduos de castanha-do-brasil e resíduos de feira no desenvolvimento de cultivo de feijoeiro e caupi e hortaliças no Acre
Uso da maniveira como biofertilizante em hortaliças folhosas
Fatores de germinação de sementes de variedades crioulas de feijão comum (<i>Phaseolus vulgaris</i>) no município de Sena Madureira, Acre
Teste de rações alternativas na criação de peixes em Sena Madureira
Germinação e florescimento de cultivares locais de feijão-de-corda e feijoeiro comum em Rio Branco, Acre
Caracterização de sementes de variedades locais de feijão-de-corda do Acre
Características biométricas de sementes crioulas de feijoeiro comum do Acre
Caracterização de sementes de variedades locais de feijoeiro comum (<i>Phaseolus vulgaris</i>) do Acre
Aspectos da germinação em campo de sementes de variedades crioulas de feijão-caupi em Sena Madureira, Acre
Realização dos diagnósticos (DRP) em comunidades participantes dos cursos FIC de acordo com a realidade do público-alvo de cada localidade
Capacitação de produtores via curso FIC em Cruzeiro do Sul, Sena Madureira, Rio Branco e Acrelândia
Apoio ao Projeto de Arborização e Ambientalização do Campus Xapuri com o plantio da primeira árvore
Valorização de produtos da sociobiodiversidade: conservação genética dos feijões crioulos do Acre

Fonte: <<http://www2.ifac.edu.br/cvtagroecologia/>>.

Entre os principais produtos do CVT Agroecologia, nos três primeiros anos de existência, constam:

- a) apoio à divulgação de documentários sobre técnicas agroecológicas de produção familiar no Juruá;
- b) apoio à valorização de produtos da sociobiodiversidade via publicação de

catálogo, cartaz e cartão postal sobre o trabalho de conservação genética dos feijões crioulos do Vale do Juruá;

- c) publicação do livro Agroecologia no Acre e
- d) implantação de unidades agroecológicas demonstrativas em propriedades familiares no Acre.

Assim, desde sua criação em 2012, o CVT Agroecologia Acre vem adotando estratégias para o fortalecimento institucional da agroecologia no Acre contando com diversas ações neste sentido:

- a) fortalecimento institucional do NEEACRE e do NAV Juruá;
- b) apoio na realização das edições 2012, 2013, 2014 e 2015 da Semana de Alimentos Orgânicos no Acre;
- c) organização do I Seminário de Agroecologia e ATER na Amazônia, promovido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário em 2012 e d) auxílio na organização do I Simpósio Internacional de Agroecologia do Acre em 2013.

O Centro também contribui para o fortalecimento de pesquisas sempre trabalhando em parcerias. O trabalho de resgate, caracterização e conservação de material genético local, realizado em parceria com a UFAC, NEEACRE e NAV Juruá resultou na caracterização de 16 variedades crioulas de feijão e 10 de caupi. Amostras deste material genético estão depositadas no Banco de Germoplasma da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

A implantação do CVT Agroecologia Acre promoveu uma verdadeira ruptura neste setor, notadamente com a implantação de cursos superiores, FIC, técnicos e tecnológicos promovidos com a implantação do IFAC. Este processo fortaleceu as pesquisas via implementação de bolsas que viabilizam os trabalhos de campo e laboratório desenvolvidos em instituições de pesquisa (Embrapa Acre), junto aos agricultores familiares convencionais e orgânicos.

As parcerias desse Centro junto aos técnicos de empresas prestadoras de serviços de extensão rural no Acre Empresa de Planejamento, Consultoria Técnica e Elaboração de Projetos (CONSULPLAN) e Cooperativa Incubadora e Gestão Avançada (CIGA); SEAPROF; UFAC; IFAC e Embrapa Acre, foram decisivas na aproximação das comunidades que participaram de cursos e cederam suas áreas para experimentos e capacitações. Um resumo das atividades do CVT Agroecologia Acre está disponível no endereço eletrônico: <<http://www2.ifac.edu.br/cvtagroecologia/>>.

No Quadro 5 estão demonstrados os principais projetos executados e recursos aprovados no âmbito da agroecologia e produção orgânica no Acre, entre 2008 e 2015.

QUADRO 5 – PROJETOS EXECUTADOS E RECURSOS APROVADOS NO ÂMBITO DA AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA NO ACRE ENTRE 2008 E 2015.

Projetos em agroecologia aprovados	Coordenação	Recursos em R\$	Edital/ Chamada
Conversão de área de pastagem, uso de leguminosa e pastejo intensivo para produção orgânica de milho, feijão, abacaxi e mandioca.	Sebastião E. de Araújo Neto (UFAC)	24.964,20	FUNTAC/ FDCT 01/2007 Relatório FDCT 2008
Princípios agroecológicos para produção do maracujá-amarelo no estado do Acre.	Sebastião E. de Araújo Neto (UFAC)	49.940,01	MCT/CNPq/CT_ Amazônia 055/2008
Estudo de tecnologias agroecológicas para manutenção da fertilidade dos solos da Amazônia Sul Ocidental.	Eliane Oliveira (UFAC)	34.956,45	FUNTAC/ FDCT 2009
Criação do Núcleo de Estudos e Extensão em Agroecologia do Acre – NEEACRE.	Rosana Cavalcante dos Santos (IFAC)	99.200,00	MDA/SAF/ CNPq 58/2010
Formação em Agroecologia de Jovens Extensionistas da Mesorregião do Vale do Juruá – AC.	Elizio Ferreira Frade Junior (UFAC)	144.547,51	MDA/SAF/ CNPq 58/2010
Coleta e caracterização morfológica e agrônômica de variedades crioulas de feijão comum (<i>Phaseolus vulgaris</i>) e feijão caupi (<i>Vigna unguiculata</i>) no Acre.	Vanderley Borges dos Santos (UFAC)	54.191,10	Universal CNPq 14/2011
Criação do Centro Vocacional Tecnológico de Referência em Agroecologia e Agricultura Orgânica do Acre – CVT Agroecologia Acre.	Rosana Cavalcante dos Santos (IFAC)	385.224,62	MCTI/MEC/ MAPA/CNPq 46/2012
Divulgação de experiências, desenvolvimento de tecnologias e formação participativa em Agroecologia para Amazônia Ocidental.	Elizio Ferreira Frade Junior (UFAC)	185.202,00	MCTI/MAPA/ MDA/MEC/ MPA/CNPq 81/2013
Manutenção do Centro Vocacional Tecnológico de Referência em Agroecologia e Agricultura Orgânica do Acre – CVT Agroecologia Acre.	Rosana Cavalcante dos Santos (IFAC)	195.506,60	MCTI/MEC/ MAPA/CNPq 40/2014
Rede Amazônica de Núcleos de Estudos em Agroecologia Pará e Acre.	Henderson Nobre (UFPA) e Eduardo L. Pacca (UFAC)	94.000,00	MDA/CNPq 39/2014
(Re)construção de teorias e práticas agroecológicas na agricultura familiar das regiões do Vale do Juruá e Baixo Acre.	Sebastião Elviro de Araújo Neto (UFAC)	100.600,00	MDA/CNPq 39/2014
Agropecuária familiar, educação tecnológica e manutenção de variedades crioulas para a Amazônia Ocidental, Acre, Brasil.	Elizio Ferreira Frade Junior (UFAC)	136.000,00	MCTI/MAPA/ CNPq 40/2014

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

FONTE: COMPILADO PELOS AUTORES.

8 Principais atividades de capacitação em agroecologia no Acre entre 1997 a 2015

A oferta atual de alimentos orgânicos e agroecológicos do Acre não atende à demanda da população em geral, conseqüentemente, há limitação dos programas federais de incentivo ao consumo de alimentos produzidos em sistemas agroecológicos e orgânicos como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Atualmente é notória a carência de capital humano na área de agroecologia para gerar e difundir novas tecnologias e práticas culturais agroecológicas no Acre. A capacitação de pessoas nos diferentes níveis e modalidades de ensino envolvendo a extensão rural, transferência da tecnologia e a pesquisa em agroecologia com enfoque. Este é a solução mais imediata para alavancar a oferta de alimentos orgânicos e agroecológicos localmente.

Um dos fatores que limitam a expansão da agroecologia e da produção orgânica no Acre é a grande carência de mão de obra especializada no campo, incluindo agricultores e técnicos. Observa-se ainda muita falta de conhecimento específico no setor produtivo na área de agroecologia e da produção orgânica. A simples elevação do número de pessoas capacitadas no setor favorece a expansão da agroecologia e promove a elevação da oferta de alimentos orgânicos e agroecológicos no estado.

O incentivo à educação profissional em todos os níveis de ensino via implantação de cursos técnicos e tecnólogos em agroecologia e produção orgânica; a motivação da sociedade e a ação governamental, por meio de adoção de políticas públicas específicas para o setor, são fatores essenciais para o avanço da agroecologia e da agricultura orgânica no Acre, reduzindo a carência de mão de obra especializada.

As atividades de capacitação em curta e média duração (como cursos, eventos e os intercâmbios entre agricultores e técnicos) são metas que fazem parte dos objetivos da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica do Governo Federal na área prevista no Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO).

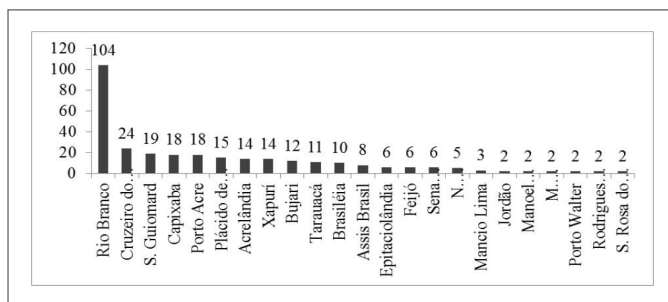
As atividades de capacitação em agroecologia no Acre foram executadas em diversos arranjos institucionais e momentos históricos distintos. Este levantamento faz referência as desenvolvidas no período de 1997 a 2015, realizado com ênfase em cursos de curta e média duração. Os dados sobre as atividades de capacitação em agroecologia de longa duração envolvendo cursos técnicos, tecnólogos e superior estão melhor discutidas no capítulo 8 deste volume.

Na Figura 4 estão demonstradas as atividades de capacitação de 40 a 80 horas na área de agroecologia, por município, realizadas entre os anos de 1997 a 2015 no Acre. O número de atividades de capacitação e treinamentos foi calculado com dados

fornecidos pelo SENAR, PRONATEC, MAPA, IFAC, UFAC e de empresas particulares prestadoras de serviços de extensão.

As ações de capacitação, em agroecologia nesse período, foram calculadas medindo a porcentagem de eventos ocorridos distribuídos por municípios em relação ao total de eventos contabilizados no Acre.

FIGURA 3 – ATIVIDADES DE CAPACITAÇÃO DE MÉDIA DURAÇÃO REALIZADAS NA ÁREA DE AGROECOLOGIA POR MUNICÍPIO DO ACRE, DURANTE O PERÍODO DE 1997 A 2015.



FONTE: SENAR/AC, SFA/MAPA, IFAC E UFAC.

Analisando-se a Figura 4, observa-se que houveram 305 ações de capacitação em todos os municípios do Acre e em Nova Califórnia, situada no estado de Rondônia. Merece destaque o grande número de eventos realizados em Rio Branco, que concentrou mais de 40% das atividades de capacitação.

A distribuição dos eventos de capacitação no Acre por municípios apresentou o seguinte resultado: Rio Branco (34%), Xapuri (8%), Brasiléia (6%), Assis Brasil (6%), Epitaciolândia (6%), Plácido de Castro (5%), Senador Guiomard (5%), Capixaba (5%), Acrelândia (4%), Bujari (4%) e Porto Acre (3%). Os demais municípios do Acre e Nova Califórnia (RO) foram contemplados com menos de cinco eventos de capacitação. Dos 409 técnicos capacitados com cursos e treinamentos realizados no Vale do Acre, a maior concentração foi na cidade de Rio Branco com 314 (78%).

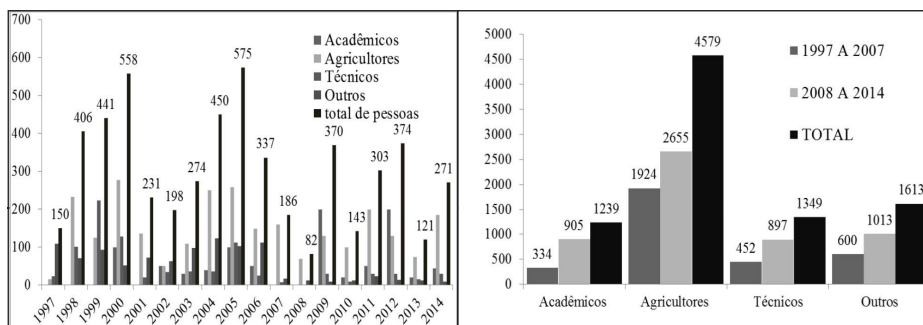
A maior concentração do trabalho para o desenvolvimento da agricultura orgânica está no Vale do Acre. Essa concentração, especialmente na cidade de Rio Branco, acontece em consequência de haver equipe reduzida de profissionais no interior do Acre para atender as demandas, além da falta de recursos financeiros que limita as ações dos gestores das instituições.

Os resultados desta pesquisa indicam a tendência natural da ocorrência de maior número de cursos na capital Rio Branco (47%) pelo motivo de haver: maior quantidade de agricultores, mais locais disponíveis para a realização de eventos de capacitação, sedes de instituições envolvidas no setor e o maior mercado consumidor de produtos agroecológicos do Acre.

O número total de pessoas treinadas em agricultura orgânica no Acre foi de 5.470 pessoas em vinte anos de levantamento. Este foi possível graças a ajuda da ACS, SENAR, MAPA, UFAC, IFAC, CVT Agroecologia Acre, NEEACRE e NAV Juruá que disponibilizaram gentilmente os dados para compilação da capacitação de pessoas em agroecologia entre 1997-2014 (Figura 4).

A percentagem de técnicos capacitados foi 17%, acadêmicos de todos os níveis 16% e de agricultores foi de 49% do total de pessoas contabilizadas na pesquisa. Quando se compara a distribuição das categorias nas duas fases da institucionalização da agroecologia, observa-se que o total de treinados entre 1997 a 2008 era 58% de agricultores, enquanto no período de 2008 a 2014 houve diminuição no número de agricultores, totalizando 49% (Figura 4).

FIGURA 4 – NÚMERO DE PESSOAS TREINADAS EM AGROECOLOGIA E AGRICULTURA ORGÂNICA NO ACRE POR CATEGORIA ENTRE 1997 E 2014.



FONTE: SENAR/AC, SFA/MAPA, IFAC E UFAC

9 Simpósio Internacional de Agroecologia no Acre

A realização do I Simpósio Internacional de Agroecologia no Acre foi um dos marcos referenciais para a agricultura familiar. O evento aconteceu entre 10 a 13 de março de 2013, em Cruzeiros do Sul, sob o tema “A agroecologia no Acre: desafios e perspectivas para o futuro”.

A organização do evento esteve a cargo das instituições: Campus Floresta da Universidade Federal do Acre (UFAC); Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Acre); Cooperativa Incubadora e Gestão Avançada (CIGA); Empresa de Planejamento, Consultoria Técnica e Elaboração de Projetos LTDA (CONSULPLAN) e o Governo do Acre, por intermédio da Secretaria de Agricultura Familiar (SEAPROF).

O I Simpósio Internacional de Agroecologia do Acre contou com 211 trabalhos apresentados, além de palestras com convidados internacionais culminando com debates. Foram realizadas 06 visitas técnicas, em área de agricultura familiar, com intercâmbio de

centenas de agricultores de todas as regiões do estado (MATTAR, 2014d).

Foram ministrados 12 minicursos envolvendo as temáticas de produção familiar nos trópicos úmidos: manejo de sistemas agroflorestal e sistemas silvipastoril em unidades de produção familiar; técnicas de pesquisa participativa, técnicas de produção para olericultura agroecológica na Amazônia; roçados sustentáveis para Amazônia; manejo florestal em pequena unidade familiar; técnicas e alternativas para piscicultura na Amazônia; tecnologias agroecológicas em pecuária leiteira para agricultura familiar no Acre; produção de adubo orgânico em pequena propriedade rural na Amazônia; manejo de pequenos animais na propriedade agrícola familiar; transição para sistemas de produção de base ecológica (MATTAR, 2014d).

O presidente do Simpósio, professor Elísio Ferreira Frade Junior (no seu discurso de abertura) enfatizou a importância de se discutir as atuais ações em Agroecologia desenvolvidas no estado do Acre e na região Amazônica, bem como de aproximar instituições e agricultores com suas experiências locais em agroecologia e desenvolvimento sustentável.

Na oportunidade, ele ressaltou que o sucesso das atividades em agroecologia no Acre é consequência das parcerias estabelecidas na execução dos trabalhos realizados pelo Núcleo de Agroecologia do Vale do Juruá (NAV Juruá); Núcleo de Estudos e Extensão em Agroecologia do Acre (NEEACRE), associados ao CVT Agroecologia Acre. O I Simpósio Internacional de Agroecologia do Acre superou expectativas ao discutir as ações em agroecologia desenvolvidas na Amazônia e ao aproximar instituições e agricultores com suas experiências locais em agroecologia, trazando novas diretrizes para o desenvolvimento sustentável do estado do Acre.

A discussão foi enriquecida com a preciosa participação de técnicos extensionistas, pesquisadores, professores, estudantes e, principalmente, agricultores familiares (os grandes protagonistas do evento). A temática e discussão em nível aplicável em campo foi a diretriz norteadora do Simpósio, tornando o evento funcional a todos os participantes, sendo o grande diferencial que qualificou a troca de saberes.

10 Certificação de produtos agropecuários no Acre

No estado do Acre, milhares de agricultores familiares (ribeirinhos, assentados da reforma agrária, índios, extrativistas e os pequenos agricultores urbanos localizados na periferia das cidades, rurbanos), são responsáveis pela pequena produção agrícola familiar. Esta classe de agricultores familiares pratica agroecologia consciente e inconscientemente, pois muitos não têm acesso aos insumos agrícolas por se localizarem muito distantes dos mercados de insumos e dos consumidores.

Há 20 anos, um grupo de agricultores agroecológicos de Rio Branco iniciou

o processo de conversão para a agricultura ecológica. Estes agricultores, a maioria produtores de hortifrutigranjeiros, estão situados no cinturão verde de Rio Branco. Por estarem mais próximos do centro urbano, são beneficiados com local próprio, privilegiado de comercialização, pois há uma feira livre localizada no centro comercial da cidade. Com a venda direta estreitam-se os laços entre o produtor e o consumidor final, dando referência de qualidade e localidade aos produtos comercializados na feira.

A maioria dos agricultores familiares do Acre opta pela renúncia ao uso de insumos agrícolas como máquinas e equipamentos pesados, adubos, corretivos e agrotóxicos, devido à falta de retorno financeiro ao empreendimento agrícola e os preços competitivos vigentes praticados pela concorrência dos varejistas e atacadistas.

Os agricultores orgânicos do Acre estão em pleno processo de transição. A certificação de seus produtos por controle social (auditoria/conformidade) exige recursos para custeio da conversão como recursos para consultoria e implantação das atividades na propriedade, além da certificação completando o processo de transição para agricultura orgânica.

Atualmente, o mecanismo mais apropriado para que os agricultores orgânicos do Acre possam comercializar os produtos orgânicos diretamente ao consumidor (venda direta), sem certificação, é cadastrarem-se individualmente ou em grupos junto ao MAPA.

A segunda opção para a certificação de agricultores familiares, ou grupos destes, é a implantação de um sistema participativo de garantia da qualidade orgânica (SPG). No entanto, os agricultores orgânicos do Acre precisam de organização e preparação para pleitear recursos que auxiliem rumo a certificação via controle social ou certificação participativa.

A melhor certificação para a agroecologia é aquela que remunera mais o agricultor e deve ser escolhida, coletivamente, em assembleias de associações e outros órgãos de classe com a participação direta dos agricultores e nunca induzida.

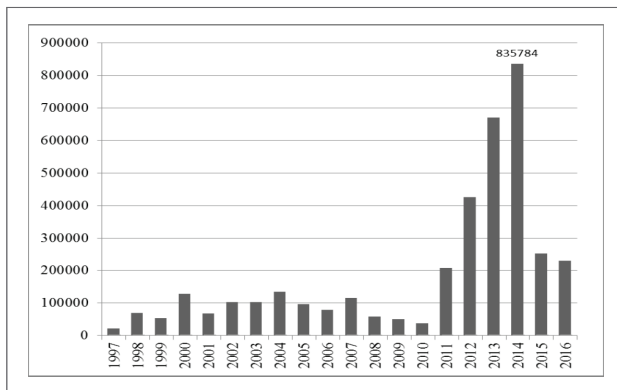
Diversos fatores podem dificultar o avanço no processo de certificação da produção orgânica como: reduzido valor do volume de venda; tamanho limitado do mercado; espaço físico inadequado e insuficiente para o funcionamento da feirinha e a baixa agregação do valor orgânico ao produto (SIVIERO et. al., 2008). A produção orgânica exige novos paradigmas de pesquisa, o que por sua vez requer a reorientação dos centros de pesquisa agropecuária e extensão rural tradicionais e estabelecimento de um diálogo mais próximo.

O sistema de produção adotado pelos agricultores orgânicos do Acre ainda apresenta limitações que impedem o recebimento de certificação como alimento orgânico visando o mercado externo ao Acre. O processo de conversão dos grupos de agricultores de convencionais para o sistema de produção orgânico está em andamento, no entanto, a produção atende o mercado local, sendo limitado para mercados externos.

A possibilidade de certificar produtos orgânicos oriundos da agricultura familiar por meio de uma estratégia de certificação em grupo é um processo em construção no Acre.

A Figura 5 mostra a evolução dos recursos financeiros investidos na área de agroecologia no Acre, no período de 1997 e 2016, perfazendo um total de R\$ 3.736.803,00. Os investimentos foram maiores a partir de 2011. O ano de maior aplicação de recursos na área até hoje foi 2014, com R\$ 835.784,00. Os recursos de 2015 se referem ao segundo semestre e os recursos programados para 2016 são oriundos de projetos já aprovados (Figura 5).

FIGURA 5 – VOLUME DE RECURSOS FINANCEIROS INVESTIDOS EM AGROECOLOGIA NO ACRE NO PERÍODO DE 1997 E 2015.



FONTE: CREA/AC, SENAR/AC, SFA/MAPA, IFAC E UFAC, BRASIL (1999; 2005).

Analisando a Figura 5, nota-se que o volume de recursos financeiros investidos na área de agroecologia no Acre, no período de 1997 e 2010, apresentou alta instabilidade tendendo a queda ao longo dos anos. A soma total de recursos aplicados, nesse período, foi de R\$ 842.959,00, dos quais 29,9 % do total investido em 17 anos de análise. O maior aporte de capital foi feito pelo consórcio formado pelo CREA-AC, SFA/AC, SEMAG (1997-2004) e pela UFAC (2001-2007). Os anos de maior investimento foram 2000 e 2004. O ano de menor aplicação de recursos na área foi em 1997, quando as atividades se iniciaram no segundo semestre.

O total de recursos aplicados em agroecologia no Acre entre 2010 e 2014, acrescido de recursos já assegurados em projetos aprovados (Figura 5) foi de R\$ 2.620.647,00 perfazendo 70,1 % do total do capital, obtido considerando o período de 1997 a 2016. A maior injeção de capital foi feita por meio de projetos aprovados em editais federais com recursos alocados em todo o Brasil via Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO).

O desenvolvimento da agroecologia no Acre teve dois períodos bem definidos, considerando os esforços realizados no processo de capacitação e volume de recursos

investidos desde o início em 1997. O primeiro período coincide com o processo de estruturação da agroecologia no Acre com atividades e ações sem uma coordenação e reduzida intervenção estatal via políticas pública, também marcado pela queda e falta de investimentos no setor.

O segundo período que corresponde ao período de 2010 até 2015 está marcado pela institucionalização da agroecologia no Acre. As atividades e ações nessa área foram: criação de dois núcleos de agroecologia, do CVT Agroecologia do Acre juntamente com atividades e ações de diversos parceiros que acompanharam a evolução dos eventos de capacitação; crescimento da produção, além da produtividade e aplicação dos recursos financeiros no setor (Figura 5).

11 Considerações finais

Este capítulo teve como objetivo descrever o processo histórico da agroecologia no Acre, apresentando as mudanças que os agricultores tiveram que realizar frente à demanda dos consumidores por alimentos mais seguros e saudáveis. Fizeram parte dessa transformação uma série de fatos, eventos, ações e movimentos sociais, promovidos por entidades de classe, órgãos públicos e organizações não governamentais.

Nessas mudanças, destaca-se a agricultura familiar (composta por agricultores, extrativistas, ribeirinhos e indígenas) na qual a família trabalha em parceria e participa de todas as etapas da produção e comercialização; atuando de forma significativa na conservação e manutenção dos recursos naturais, da biodiversidade e, conseqüentemente, na melhoria de qualidade de vida.

O movimento da agroecologia no Acre foi iniciado nos anos 1990 por agricultores agroecológicos do PA Benfica, devido à demanda por alimentos mais seguros e saudáveis. Em 2010, ocorreu a criação do Núcleo de Estudos e Extensão em Agroecologia do Acre (NEEACRE), com sede em Rio Branco, e do Núcleo de Agroecologia do Vale do Juruá (NAV Juruá), localizado em Cruzeiro do Sul, deflagrando o processo de consolidação da institucionalização da agroecologia no Acre.

Apesar dos avanços no decorrer desses anos, a produção agroecológica e/ou orgânica, no Acre, exige novos paradigmas de pesquisa, que por sua vez requer a reorientação dos centros de pesquisas tradicionais. Tais modificações, além de lentas, geram conflitos, pois geralmente implicam em alterações nas estruturas de poder científico, administrativo e financeiro, opondo-se também aos interesses imediatos das grandes indústrias do setor de insumos.

O estado do Acre apresenta características edafoclimáticas desejáveis para o desenvolvimento da agricultura agroecológica e de sistemas orgânicos de produção agropecuária. No entanto, são necessárias mais políticas públicas e capital humano direcionados ao setor, visando gerar e difundir tecnologias e práticas culturais agroecológicas adaptadas ao Acre.

Referências

- ALTIERI, M. A. Agroecologia: resgatando a agricultura orgânica a partir de um modelo industrial de produção e distribuição. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 27, p. 141-152. 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. Delegacia Federal do Acre. **Relatório da execução do projeto de implantação da agricultura orgânica no estado do Acre**: de setembro a dezembro de 1998. Rio Branco, AC, 1999. Paginação irregular.
- _____. Ministério da Agricultura e do abastecimento. Delegacia Federal do Acre. **Projeto Acre agricultura orgânica 99**. Rio Branco, AC, 1999b. Paginação irregular.
- _____. Ministério da Agricultura e do abastecimento. Delegacia Federal do Acre. Relatório de execução. **Projeto Acre agricultura orgânica 99**. Rio Branco, AC, 2000. Paginação irregular.
- _____. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº.17, de 10 de abril de 2001. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, p. 9-11, 2001.
- _____. Ministério da Agricultura e do abastecimento. Delegacia Federal do Acre. **Relatório de execução: Projeto Acre agricultura orgânica**. Rio Branco, AC., 2004. Paginação irregular.
- _____. Ministério da Agricultura e do abastecimento. Delegacia Federal do Acre. Relatório de execução. **Projeto Acre agricultura orgânica 2004**. Rio Branco, AC, 2005. Paginação irregular.
- LIMA, M. O. et al. Aspectos nutricionais de feijões crioulos cultivados na Amazônia Ocidental, Acre, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, p. 163-174, 2014.
- MATTAR, E. P. L. et al. **Sistema de cultivo em aleias** - Manual técnico. 1.ed., 2013a. Disponível em: <<http://www.ufac.br/portal/agroecologia/9788591491803.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2015.
- MATTAR, E. P. L.; FRADE JUNIOR, E. F.; OLIVEIRA, E. **Cinza de osso** - Fósforo e cálcio para agricultura. 1ª ed., 2013b. Disponível em: <http://www.ufac.br/portal/agroecologia/Cinzade_ossosoforoecalcioparaagricultura.pdf>. Acesso em 22 jul. 2015.
- MATTAR, E. P. L. et al. **Técnicas de produção para agricultura familiar** - Amapá. 2014a. Vídeo. Disponível em: <<http://www2.ifac.edu.br/cvtagroecologia/tecnicas-de-producao-para-agricultura-familialexperiencias-no-amapa/>>. Acesso em: 01 maio 2015.
- MATTAR, E. P. L. et al. **Técnicas de produção para agricultura familiar** - RECA. 2014b. Vídeo. Disponível em: <http://www2.ifac.edu.br/cvt_agroecologia/category/videos/>. Acesso em: 04 jun. 2015.
- _____. **Agropecuária familiar - Experiências na Colômbia**. 2014c. Vídeo. Disponível em: <<http://www2.ifac.edu.br/cvtagroecologia/agropecuaria-familiar-cvt-agroecologia-acre/>>. Acesso em: 14 mar. 2015.
- MATTAR, E. P. L. et al. In.: **Anais... Simpósio Internacional de Agroecologia**, 1ª ed. Rio Branco: EDUFAC, 2014d. 212p. Disponível em: <<http://www.ufac.br/portal/1o-simposio-internacional-de-agroecologia-do-acre/>>. Acesso em: 12 jul. 2015.
- MATTOS, L.M. (coord.). **Marco referencial em agroecologia**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília, DF: Embrapa informação tecnológica, 2006. 70p.
- MENDES, R. **Aspectos da produção agroecológica no baixo Acre**. 2008. 171f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal do Acre, Rio Branco.
- NARAHARA, K.; MENEZES, M.A.O.; OLIVEIRA, W.S.A. **A grande família em defesa da vida**: grupo de agricultores ecológicos do Humaitá. Rio Branco, AC: UFAC. 2007. 22p.
- SIVIERO, A.; ABREU, L.S. Desenvolvimento da Agricultura Orgânica no Acre. **Cadernos de Agroecologia**, v. 4, p. 1812-1815. 2009.
- SIVIERO, A. et al. Plantas ornamentais em quintais urbanos de Rio Branco, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 9, p. 621, 2014.
- _____. Plantas medicinais em quintais urbanos de Rio Branco, Acre. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, p. 598-610, 2012.
- _____. Cultivo de Espécies Alimentares em Quintais urbanos de Rio Branco, Acre, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 25, p. 546-553, 2011.
- SIVIERO, A.; ABREU, L. S.; MENDES, R. O consumo de produtos agroecológicos no Acre. In: Congresso da Sociedade Brasileiro de Economia, Administração e Sociologia Rural, XLV, 2008, Rio Branco. **Anais... Piracicaba: SOBER**, 2008, v. 22, p. 567-597.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE. Projeto: uso racional dos produtos agroflorestais para o bem-estar da comunidade no vale do Acre. Rio Branco, AC; 2005. 29p.

2

A produção camponesa e a agroecologia: possibilidades técnicas para a produção e geração de renda familiar

SILVIO SIMIONI DA SILVA

1 Introdução

O camponês é um sujeito social que, sobretudo, marcha na história sob a certeza de que é produtor de sua própria sustentação, ao mesmo tempo em que também produz para outrem. Portanto, são produtores de autossustentação e de mercadorias (MARTINS, 1983, 1991; SILVA, 2005). A lógica existencial desses trabalhadores é dada pelo controle de seu tempo e espaço de ofício, no âmbito integral de sua vivência socioterritorial, em ambiente essencialmente familiar.

Assistidos ou não pelo Poder Público, estes sujeitos em seus domínios socioterritoriais e de trabalho, seguem na labuta cotidiana ignorando “as faltas de assistências de”: saúde, educação, extensão rural, compreensão de sua lógica vivencial e produtiva, etc. Seguem, persistindo na terra ou lutando por ela, guiados por um sentimento que poucos conseguem compreender, quando não estão inseridos nesse universo. Eles lutam pela terra, lutam na terra e lutam para voltar à terra. Assim, o camponês é, acima de tudo, um lutador esperançoso.

Esta condição de estar, de ser e de viver na esperança é o que nos permite entrar no mundo da luta camponesa. Isto, sobretudo quando também, às vezes, a esperança preservada vem de nossa herança enraizada nesta classe social. Dessa forma, reside as condições subjetivas, por isto, imateriais, que sustentam as concentricidades dos embates, e também as conciliações feitas pelo campesinato no ato de resistir e lutar, mesmo quando já expropriados, na busca do retorno a terra. Essa situação foi vivenciada por milhares de camponeses nos movimentos de luta por terra de trabalho no Brasil e em vários outros países do mundo.

Ademais, a subjetividade camponesa se expressa também por concretudes que se revelam (nem sempre materialmente nos projetos de vida construídos na luta), inclusive, em trabalho cotidiano na terra e pela sobrevivência. Isto também se mostra no universo de representações que se forma, no âmbito de sua interação com o espaço vivido, de onde produz para sua sustentação aqueles produtos que vendem no mercado para completar a renda familiar (obter valores monetários para outras trocas).

Portanto, a realidade desses sujeitos terá sempre esta duplicidade de materialidade e imaterialidade presente – concretude e abstração. A resistência camponesa terá, então, nesta duplicidade, sua força apresentando-se como unidade na diversidade do vivido em seu território vivencial, seja uma colônia, sítio, seja lote ou colocação (unidade de produção do seringueiro na floresta). E é assim que estes sujeitos se projetam para o mundo externo e expõem seu espaço de vivência.

Dessarte, discorrer sobre a lógica camponesa é expressar a proposição de sujeitos que agem no mundo com valores específicos e que buscam satisfação por vias que podem ser muito próprias. Contudo, eles também atuam na produção de alimentos para uso próprio e para o mercado, integrando-o, porém não sob a ótica cumulativa capitalista. Isto porque a produção capitalista também usufrui do excedente da produção camponesa para gerar suas bases lucrativas, sobretudo, na circulação dos produtos.

Para atender esta ótica produtiva, neste artigo trataremos das bases que caracterizam estes sujeitos como grupos sociais norteados por uma lógica devida e produção muito específica, embora não isolada do mercado que a sobrepõem, junto à sociedade em sua totalidade. No final deste trabalho, discutiremos a respeito da lógica econômica desses trabalhadores que é fundada em bases socioculturais materializadas em assentamentos familiares, dos quais citamos a implantação dos polos agroflorestais e hortifrutigranjeiros no Acre.

2 Economia camponesa

Nos tempos atuais, é muito comum ver muitas tentativas de articular a produção familiar com as demandas de políticas públicas, visando operacionalizar a dinâmica de mercado. Em geral, tem-se investido consideráveis valores econômicos e o retorno sempre é quase insignificante. Por que isto ocorre? O que há de mais ou

de menos na unidade de produção econômica familiar para que políticas produtivas diversas não a atinjam com eficiência? Por que o mercado indica uma direção e o produtor resolve seguir inalteravelmente suas práticas básicas tradicionais?

Serão estas questões que utilizaremos para nos debruçar em direção de uma reflexão à luz da especialização econômica da reprodução familiar, perante o mercado e suas indicações. Nesse sentido, a produção familiar se expressa num plano micro espacial, mas de forma heterogeneizadora (na produção de mercadoria, relações de trabalho e até nos valores de vida), ao passo que no âmbito da produção capitalista, se processa num plano macroespacial e de forma homegeneizadora.

Para compreender tais situações, retomaremos o texto “Sobre a teoria dos sistemas econômicos não capitalistas”, de Alexander Chayanov, o autor já nos explicava há muito tempo que:

Na moderna teoria da economia nacional, tornou-se costume pensar todos os fenômenos econômicos exclusivamente em termos de econômica capitalista. Todos os princípios de nossa teoria – renda da terra, preço, capital e outras categorias – formaram-se dentro do marco de uma economia baseada no trabalho assalariado, que busca maximizar lucros [...]. Todos os demais tipos (não capitalistas) de vida econômica são vistos como insignificantes, ou em extinção; no mínimo considerase que não tem influência sobre as questões básicas da economia moderna e não apresentam, portanto, interesse teórico. (CHAYANOV, 1981, p.133).

Esta visão homogeneizadora da produção capitalistas colabora para se pensar em uma única lógica realmente dinamizadora de toda a realidade, e não é isto de fato.

Como afirmava o referido autor, já no início do século XX e ainda hoje, não se pode negar a influência do capital no âmbito dos processos de circulação de mercadorias em diversas escalas espaciais. Há, com certeza, uma forte influência deste poder financeiro na produção e organização econômica do local ao global. Porém, o referido autor ressaltou que:

[...] de maneira alguma devemos estender sua aplicação a todos os fenômenos de nossa vida econômica. Não conseguiremos progredir no pensamento econômico unicamente com categorias capitalistas, pois uma área muito vasta da vida econômica (a maior parte da esfera da produção agrária) baseia-se não em uma forma capitalista, mas numa forma inteiramente diferente, de unidade econômica familiar não assalariado. (CHAYANOV, 1981, p.133/4).

Nisto alertava Chayanov que a lógica econômica desta unidade familiar rural tem motivações muito próprias; inclusive, com outra concepção para o processo de obtenção de lucratividades e ganhos. Nesta lógica, e do que se espera como resultado de suas ações trabalhadoras, é que a unidade familiar definirá: o padrão de consumo; jornadas de trabalho; o uso do espaço; abertura para interação (ou não) com novas tecnologias produtivas; articulações com forças externas (fomentos a produção); e repostas aos estímulos do mercado na condição de produtora de mercadorias. É

nestas características que situa o desafio da produção camponesa, ao colocar-se frente à produção capitalista no mercado.

Diaz Polanco (1977, p.115) nos explica tal situação afirmando que:

[...]A conjugação de numerosas circunstâncias, provoca efetivamente que o camponês veja agora convertida em mercadoria parte de sua produção. Desde logo, cabe recordar que ao estar ligado a forma camponesa com um regime de produção que, como o capitalista tende a transformar tudo em mercadoria, também seu instrumento de produção fundamental (a terra) é convertido em mercadoria.

A produção, contudo, é feita com base nas condições não capitalistas. Desta forma, não resulta de uma relação de produção capitalista, mas de uma produção para o capitalismo. Assim, cabe considerar que:

[...]o fato de o camponês produzir bens sob a influência do regime capitalista de produção, ou melhor, que as relações capitalistas de convertam parte da produção camponesa em mercadoria, não significa que ele faz uma produção capitalista de mercadorias. A desvantagem do camponês é precisamente: que levado a produzir mercadorias, sem que possa realizar uma produção capitalista de tais mercadorias. (DIAZ-POLANCO, 1977, 116).

Neste processo, o camponês converte-se em produtor também do valor de troca, porém não como estratégia única de vida, pois o resultado de tais movimentações ainda se volta para o autoconsumo. O produto vendido é condição de participação social na realidade maior que o cerca, logo, ele é produtor e consumidor de mercadorias: vende o excedente produzido para o mercado e compra o que não produz e necessita para viver. Diaz-Polanco (1977) explicou que o manejo do camponês não se constitui num capital propriamente dito, ou seja, num meio de produção capaz de traduzir-se em exploração do trabalho alheio sem restrições. Isto ocorre porque o trabalho que coloca o camponês em contato com os meios de produção é do próprio camponês, de sua família. Neste sentido, “[...]o camponês se conforma em obter assim, em último caso, tão somente parte de seu próprio trabalho e de sua família convertido em objetos de consumo imprescindíveis para a subsistência da unidade de produção.” (DIAZ-POLANCO, 1977, p. 123).

Tais situações nos levam a entender que este trabalhador faz uma produção do capital, porém não efetivamente uma reprodução capitalista como explicou Martins (1981, p. 170):

A produção do capital nunca é capitalista, nunca é produto de relações capitalistas de produção, baseada, pois no capital e no trabalho assalariado. Quando o dinheiro, a riqueza entra nesse último tipo de relação, já não estamos diante da produção capitalista, mas da reprodução capitalista do capital. Só a reprodução é capitalista. Mesmo o crescimento deste capital não é produção, mas reprodução capitalista ampliada.

Assim, o universo de vivência familiar é o espaço de uso próprio e não do capital. Na circulação da mercadoria, perante as necessidades, o modo de produção capitalista entra no mundo do camponês e realiza a reprodução capitalista ampliada, numa instância socioespacial em que não investiu nada. No entanto, apropria-se da

produção capitalizando-a. Isto é possível, pois como explicou Martins (1981, p.176):

[...] como sua terra é terra de trabalho, não é terra utilizada como instrumento de exploração da força de trabalho alheia, não é terra do uso capitalista, o que precisa extrair da terra não é regulado pela necessidade de reposição da força de trabalho familiar, de reprodução da agricultura tipo camponês. Por isto a riqueza que cria realiza-se em mãos estranhas às suas, como renda que flui disfarçadamente para os lucros bancários, como alimento de custo reduzido que barateia a reprodução da força de trabalho industrial e incrementa a taxa de lucro das grandes empresas urbanas.

Esta condição faz da produção camponesa, mesmo sendo explorada, subordinada e, às vezes, até expropriada pela produção do capital, um ícone importante para a reprodução capitalista em sua magnitude. Assim, parte do trabalho excedente é transferido para o uso social, mas intermediado por agente de capital (atravessadores) e sem maiores custos. Isto somente é possível porque, na unidade de produção camponesa, o trabalho da família não aparece com um custo objetivamente claro considerado. Então, desde que obtenha sua autossustentação, o camponês seguirá em frente, na sua exploração com volume de trabalho fortemente ligado à necessidade econômica familiar (CHAYANOV, 1974). Por isso, partimos do princípio de que a produção camponesa somente pode ser entendida, como produtora e consumidora, em universo sociocultural no qual domina seu tempo e espaço, sob uma lógica de autonomia e liberdade parcial.

Tais situações podem ser observadas em dimensão contraditória e complementar no âmbito da lógica de reprodução capitalista, porque:

[...] se inscrevem na lógica do capital, já que esse vive cotidianamente a transferência de riqueza que a sujeição de renda da terra impõe. Porém essa permanência camponesa não se deve a uma pura e simples determinação do capital, pois é também sua negação. Ou seja, os camponeses interferem, resistem, criam estratégias para escapar das necessidades do capital que tem na sujeição da renda da terra um filão de produção de capital. (PAULINO; ALMEIDA, 2010, p.54)

Nota-se que as questões práticas da economia camponesa vinculam-se à motivação de trabalho e produção de alimentos para a sociedade. Assim, a grande energia de produção que representa em si e para si pode ser limitada pelas concepções das políticas públicas que impõem a adequação tecnológica ao mercado, sem o devido conhecimento do funcionamento do universo desta classe social. Tal situação nos leva entender que os sistemas de produção camponeses não respondem o suficiente, pois suas bases contrapõem a lógica agroquímica, mercantil e escalar da agricultura convencional. É nesta dimensão que a lógica camponesa de produção abre amplo espaço para ser pensada numa perspectiva agroecológica, sobretudo quando estes estão bem localizados com relação à circulação e ao mercado.

Neste sentido, conceber a agricultura camponesa como força produtiva no mercado é saber que esta realidade é dimensionada por uma lógica ampliada

da produção e da finalidade do que é produzido pelo capitalismo. Esta é a razão da produção ampliada e contraditória do capital em que se processam relações capitalistas e não capitalistas. Portanto, pensando a economia que norteia as ações dos camponeses, não se podem ver esta classe como estranhas ao desenvolvimento econômico. Estes se inserirem e são inseridos no processo pelas demandas postas pelo mercado *versus* as próprias demandas para sua autossustentação.

3 A organização da produção rural/agrária: da base convencional à agroecológica

Após observar as bases econômicas camponesas, agora podemos reafirmar que essa agricultura não está isolada do desenvolvimento geral da sociedade. Ela especificou-se produtora de alimentos pela divisão territorial da produção entre cidade – como *locus* do consumo, transformação e serviços; e, o campo – como *locus* da produção e da vida natural. Nisto o espaço de vivência camponês não se especializou pela ótica externa do mercado, mas sim pela sua automanutenção, ainda que sob pressão do capitalismo em sua reprodução.

Cabe explicar que, na sociedade capitalista, as características e funções do emprego e aplicação da técnica correspondem à lógica de reprodução do capital, tanto na indústria como na agricultura. Isto se contrapõe à crença de que o avanço tecnológico é o que permite uma aceleração no processo de produção; situação que em geral é feita com a inversão de capitais em mudanças na base da produção e comercialização. Isso deveria resultar em aumento da produtividade dos trabalhadores, com maior tecnificação produtiva, levando-os ao distanciamento maior das bases tradicionais de produção. Esta seria a lógica geral da reprodução capitalista, modernizando o campo e industrializando/empregando na cidade. Porém, grande parte dos camponeses expropriados do campo e da floresta vão para as periferias urbanas e não encontram emprego nem moradia. Isto resulta na entrada deste contingente na luta por terra para moradia, ou mesmo, para um futuro retorno ao espaço agrário.

Ainda a respeito de tratar das estratégias possíveis para a modernização de pequena produção camponesa, Silva (1999, p.162) aponta duas alternativas: “a) a geração de tecnologias adequadas às condições das economias camponesas; b) a adequação das condições camponesas às tecnologias disponíveis”. Em âmbito geral, o que se tem visto nas políticas públicas é a aplicação desta segunda alternativa, gerando amplas consequências na desestruturação da base produtiva camponesa.

Esta foi instalada numa lógica produtiva secular, em que mudanças são possíveis, massamente por um processo educativo e complementar de técnicas de produção, quando submetidas ao universo das necessidades de se autossustentar, sempre em consonâncias conforme cada grupo social estabelece para o seu padrão de vida e necessidade.

Há, portanto, um descompasso entre o universo camponês e o mundo hegemônico da reprodução capitalista. Assim, o camponês submetido pela economia capitalista dificilmente aceitaria uma mudança nas bases técnicas de produção por simplesmente garantir a estabilidade de ganhos. Isto se justifica, dado que a lógica da produção camponesa está mantida, primeiro pela estabilidade de ganhos para sua autossustentação (valor de uso) e, somente no segundo plano se produz para outrem (valor de troca). As mudanças quantitativas não partem do atendimento aos estímulos de outrem, porém de demandas para o bem-estar do camponês, perante a possibilidade de ganhos, sem levar ao extremo grau de fadiga em seu trabalho físico.

Para entender de forma mais ampla, cabe explicar que numa economia capitalista, não é o avanço técnico que, em geral, conduz uma empresa a acumulação. No entanto, é a necessidade de acumulação lucrativa que estimula o empreendimento a buscar e aprimorar as tecnologias mercantis. Por isso a tecnologia estará a serviço da empresa capitalista que estimula a produção para o lucro que, na sociedade atual, insere-se num mundo que não é o da autossustentação camponesa, mas puramente do mercado e do lucro.

Com este processo gera-se a desestabilização, ocasionando verdadeira segregação espacial para aqueles grupos sociais que não respondem aos estímulos na ótica produtivista do mercado capitalista. Os poucos que responderem, tendem a entrar num processo de acumulação que lhes permitirão expropriar outros e reconcentrar a terra, num uso para atividades mais lucrativas, seja na pecuária ou lavouras em moldes agroquímicos.

Assim, a primeira alternativa (com a geração de tecnologias adequadas às condições produtivas camponesas) apenas aparece quando articulado ao âmbito de movimentos sociais. Isto ocorre geralmente com grupos que se organizam para a produção de forma associativa ou cooperativa, pautada em práticas menos agressivas, na busca de entrar no filão do mercado para produtos orgânicos.

Dessa forma, é possível tratar de um campo de amplas possibilidades tecnológicas alternativas ao modelo agroquímico, como condições basilares para que a produção camponesa seja articulada com práticas agroecológicas (fundadas numa relação mais direta do homem com a sua terra de uso cotidiano). Consequentemente, na resistência em defesa pelas técnicas tradicionais dos camponeses, abrem-se campos de possibilidades para a aproximação dessa produção aos movimentos pela agroecologia.

A adoção de novas bases para a agricultura camponesa, portanto, vem como modo de reafirmar a sua prática e lógica existencial produtiva. Entretanto, ela provém da crise provocada na sociedade mediante ao que é posto para todos pela hegemonia da reprodução capitalista. A respeito disto, Marcos (2007, p.188) afirma:

[...] dessa crise que emerge a busca por uma agricultura alternativa, uma saída ao

padrão produtivo convencional. É nesse quadro que se inserem a permacultura, a agroecologia e a nova forma de pensar a produção agrícola e a relação com a terra que elas comportam. O objetivo é aquele de conseguir uma agricultura que permita a produção estável e eficiente de alimentos, a segurança e soberania alimentar, a preservação da cultura local e da pequena unidade de produção e o uso de práticas agroecológicas ou tradicionais de manejo (ALTIERI; NICHOLLS, 2000, p. 21). Dessa forma, chegar-se-ia a uma agricultura sustentável, capaz de garantir a conservação dos recursos renováveis, a adaptação dos cultivos e a manutenção de níveis moderados, mas sustentáveis, de produtividade.

De modo geral, nota-se que a agroecologia pode ser vista como possibilidade de resgates de práticas tradicionais de cultivo e uso da terra. Além disso, trata-se de uma abertura para promover o melhoramento de técnicas produtivas tradicionais. Assim, essa área de estudo relaciona-se com um forte componente social, pautado em saberes tradicionais, mas possíveis de serem aprimorados por técnicas que não impliquem negação destes conhecimentos, utilizando-os como base para as novas tecnologias incorporadas.

Dessa forma, há a previsão de redução do uso de insumos externos, melhoramento do uso dos recursos locais e a preservação das condições naturais de produção. Por tudo isto, a agroecologia pode ser vista como uma modalidade econômica apta a promover a estabilidade entre pequenos agricultores, objetivando a redução da dependência tecnológica externa mercantilizada (WOLFF, 1992 apud ANDRIOLI, 2008).

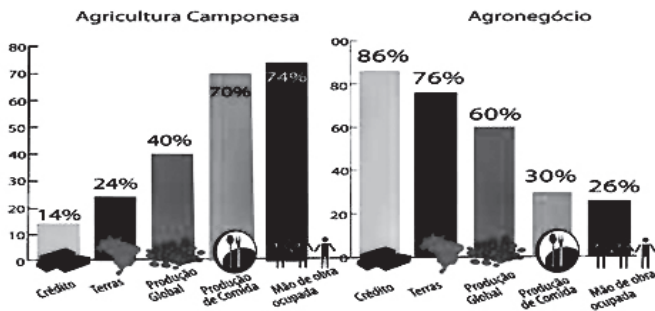
Tal situação justifica-se uma vez que a lógica de uso da terra de trabalho camponesa inclui a perspectiva do cuidado da sua área produtiva. Isso sempre tendo em vista a continuidade da exploração para a satisfação das necessidades presentes, sem perder a continuidade que será feita pelas gerações vindouras¹. Assim, do ponto de vista de uma caracterização teórica da finalidade da agroecologia junto à produção familiar, formam-se pilares produtivos que socialmente são mais satisfatórios (e ambientalmente mais corretos), garantindo a continuidade dos recursos locais; além de ser economicamente mais produtivo e rendável, podendo atender o bem-estar dos produtores (GALVÃO, 2011). Portanto, pode-se afirmar que os assentamentos rurais são por excelência locais para o amplo desenvolvimento destas práticas.

No tocante ao desempenho da agricultura camponesa, Glass (2011) ressalta que numa radiografia da agricultura familiar elaborada pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) em 2009, a partir do Censo Agropecuário de 2006 e de levantamentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) pode-se notar que: a) comparando ao chamado agronegócio, a agricultura familiar domina as estatísticas em número de estabelecimentos rurais e em geração de empregos; b) do total de cerca de 5 milhões de

¹ Por isso a concepção de vida campesina sempre foi norteada por princípios da sustentabilidade própria e, muitas vezes, é também a do Planeta; porque desperdiça menos recursos da natureza do que as práticas massivas dos empreendimentos comerciais.

estabelecimentos existentes no País, 4,3 milhões são de agricultura familiar (84%) e 807 mil (16%) são de agricultura não familiar ou patronal; c) os pequenos ocupam 12,3 milhões de pessoas (74%), e os grandes, 4,2 milhões (26%). Isto mostra o potencial produtivo da agricultura familiar, porém não estabelecemos o mercado como parâmetros, e sim a necessidade de consumo de alimentos para todos (Figura 01).

FIGURA 1 – AGRICULTURA CAMPONESA VERSUS AGRONEGÓCIO.



74.997 - Charta do IBGE - 2010
 FONTE: DONISETI (2013).

Nota-se que a Agricultura praticada em base de unidade familiar camponesa é realmente aquela que dispõe alimento na mesa dos brasileiros; é nisto que reside sua importância também na atualidade.

Em seguida, Glass (2011) confirma que a agricultura familiar se consolidou na última década como a principal fonte da produção para a segurança alimentar do Brasil. Isto demonstra eficiência, inclusive com superioridade ao agronegócio, como ressaltou a autora:

- Segundo os pesquisadores [...], a eficiência produtiva e econômica da agricultura familiar é, nos resultados finais, superior ao do agronegócio.
- “Não obstante ocuparem apenas 24% da área [agrícola brasileira], os estabelecimentos familiares respondem por 38% do valor bruto da produção e por 34% das receitas no campo [...]”
- Enquanto a agricultura familiar gera R\$ 677/ha, a não familiar gera apenas R\$ 358/ha.
- “Também na ocupação da mão de obra, a agricultura familiar é mais intensiva: ocupa mais de 15 pessoas por 100 ha, enquanto que a não familiar ocupa menos de duas pessoas por 100 ha.” (GLASS, 2011, p.1)

Partindo destas constatações, certamente agora pode-se defender que a adoção de práticas agroecológicas abre novos nichos de mercados para setores de trabalhadores que demonstram eficiência, mesmo em condições mais difíceis de produzir, como no ambiente camponês (pela maior escassez de capitais, baixa

tecnologia mercantil entre outros). Nestes ambientes, tais condições podem ser superadas ou minimizadas por três variáveis fundamentais: a) pela localização e produção de gêneros alimentícios de primeira necessidade; b) pelo aumento da capacidade de trabalho (contratação temporária de mão de obra, mutirões ou a autoexploração); e, c) pela proximidade do mercado para estes produtos. Nestas condições inscrevem-se as bases para refletir acerca do assentamento de famílias produtoras rurais e almejar ruptura com as lógicas puramente mercantis impostas a estes produtores. Essa perspectiva nos abre a possibilidade de apontar um pouco da realidade vivida na Amazônia, em especial, no Acre.

4 Os polos agroflorestais – uma forma de assentamento familiar

Pensando na realidade da Amazônia acreana e na operacionalidade do que tratamos, observa-se que os Polos agroflorestais podem ser espaços privilegiados para implantação de sistemas de produção menos agressivos à natureza e fortalecidos pelos valores que norteiam a lógica camponesa. A localização nos cinturões verdes urbanos possibilita o acesso ao mercado mais facilmente. Isso coloca esses sujeitos em situações privilegiadas para suprir suas necessidades de venda de produtos, apesar de não se buscar uma lógica intensa de lucratividade, conforme mencionado anteriormente.

Resgatando um pouco do histórico dessa modalidade de assentamento, cabe explicar que seu processo de implantação aconteceu há aproximadamente vinte anos, como uma política de assentamentos inspirado em modelos implantados no Sul do Brasil (Vilas Rurais do Paraná, p.e.) e também nos modelos do Projeto Casulo (do INCRA).

Como experiência de política pública local, marcava a chegada do Governo da Frente Popular do Acre (PT, PC do B e outros partidos) à Prefeitura Municipal de Rio Branco, a partir de 1992, sob o slogan “a nossa proposta de reforma agrária”. Tal iniciativa surgiu perante três desafios: a) dar ocupação à população desempregada da periferia; b) produzir alimentos de primeiras necessidades para a cidade; e, c) manter ações compensatórias perante as poucas ou inexistentes políticas sociais urbanas voltadas às populações que chegavam à capital do estado, sem perspectiva de trabalho e moradia.

Esses desafios apresentaram-se como caráter propositivo de política pública, pois não havia um movimento de luta para retornar ao campo e floresta, por parte da população de origem rural que habitavam a periferia da cidade. Contudo, a pressão por habitação e emprego urbano era deveras notável. Com essa situação, um dos problemas enfrentados era o de promover formas de integrações para grupos trabalhadores que estavam cada vez mais submetidos a intensos processos de marginalização social e econômica na cidade. Constatou-se que havia a disponibilidade de famílias das periferias urbana para retornar ao espaço

rural. Então, a Prefeitura Municipal de Rio Branco iniciou a execução da referida política de assentamento familiar, em áreas desapropriadas no cinturão verde urbano da capital.

No final da última década do século XX, a partir do ano de 1999, com a chegada desse mesmo grupo político ao Governo Estadual, a iniciativa foi estendida para todo o território acreano. Para isto se fixou como critério que as áreas de implantação preenchessem os seguintes requisitos: proximidade do mercado consumidor; possuir uma infraestrutura viária que possibilitasse o escoamento da produção; ter acesso aos serviços sociais indispensáveis (saúde, educação e energia); possuir recursos hídricos (igarapés, açudes, fontes) e solos propícios para a atividade agrícola (tecnicamente avaliada).

Em tudo isto, nota-se a complexidade da realidade em que os problemas agrários passados, se reproduzem como problemas urbanos que se não resolvidos, serão novamente remetidos ao espaço do campo acreano, agora em áreas de transição urbano-rural. Isto ocorre porque a cidade recebeu populações do campo e floresta, mas não conseguiu absorvê-la no âmbito produtivo e até social de seu espaço produzido. Então, o trabalho na terra passou também a ser visto como alternativa de geração de renda e de emprego. Isso caracteriza formas de ocupação gerada a partir do trabalho familiar na terra, criando novos territórios para a vivência destes sujeitos e retirando-os da situação de problemática urbana. Assim, podemos situar a condição de esta ser uma política compensatória, pela não geração de emprego e moradia na cidade, entre outras situações.

Ademais, esta realidade pode traduzir pontos que mostram potenciais de áreas para a recriação de um espaço de produção camponesa e da possibilidade de haver a inserção de prática agroecologia, fortalecendo estes espaços como locus de produção em que:

- são áreas desmatadas e que houve mudanças no uso da terra, com grande relativização do tamanho da propriedade conforme as atividades a serem desenvolvidas;
- dado os tamanhos menores das áreas e a necessidade de geração de renda, houve maior aceitabilidade e adoção de bases agroecológicas, por algumas famílias, por meio dos conhecimentos já existentes;
- nos polos constituíram-se espaços que a formação/organização comunitária coletiva sempre teve mais caráter produtivista do que de embate político;
- são espaços que, pela proximidade, ficam mais expostos à interferência urbana, inclusive, na venda de lotes para pessoas da cidade que implantam outras finalidades de uso não produtivo.

Contudo, para a geração de renda familiar, constatamos limites e possibilidades de avanços, conforme pontuamos a seguir:

- adoção de tecnologias de exacerbação produtiva nem sempre é facilmente

assimilada; há distância destas técnicas em relação às práticas tradicionais que esses trabalhadores trazem de seus legados;

- constatou-se também que é possível a produção satisfatória economicamente em propriedades pequenas, em especial, quando se trabalha com hortifrutigranjeiros. Com isto ficou claro que os propósitos agroflorestais não se realizam a curto e médio prazo. Não foi encontrado família que, mesmo após quase vinte anos de implantação dos polos mais antigo, tivesse ao menos 20% de sua renda proveniente de atividades agroflorestais;
- a comercialização da produção é um desafio. A ida ao mercado e a capacidade de atender as exigências postas são pontos que devem ser revistos. Provavelmente essa seja a grande possibilidade de entrada das bases agroecológicas para capturar nicho de mercado de produtos orgânicos;
- há uma falta de tecnologia para aproveitamento maior da produção, sobretudo, no uso familiar e no beneficiamento a fim de promover maior agregação de valores ao que é produzido;
- a extensão rural oferecida é insuficiente, não pela presença dos extensionistas, mas pelo pouco preparo sociológico para tratar com uma realidade que não se circunscreve na lógica acumulativa do mercado, e sim na lógica da autossustentação e da fartura (embora, não esteja alijada do mercado) assentado sob valores culturais, éticos e morais distintos.

Por fim, foi atribuído a estes assentados a função social de promover a recuperação de áreas degradadas e fazê-las produtivas. Para quem necessitava de resultados a curto prazo, essa condição tornou-se desestimulante, contribuindo para que muitos vendessem suas áreas; de forma que os polos são locais de atração para compra de terra, inclusive com finalidade de chácara recreativa. Assim, a proposta de reforma agrária e de formação de espaço de produção familiar, com maior apelo à agroecologia, é limitada. Nessa perspectiva, estes assentamentos, característicos da iniciativa política acreana, têm hoje seus pontos fortes e fracos, inclusive para o redirecionamento ao melhor uso do solo e maior articulação produtiva na geração de renda.

5 Considerações finais

Após estas reflexões, cabe-nos agora apontar: “qual a vantagem ou desvantagem de entender a relação entre as práticas laborais camponesas e as bases daquilo que hoje, na academia, chamamos de agroecologia?” Entende-se que o ponto crucial para fechar esta conversa reside na visão da potencialidade produtiva do campesinato e nas formas que este ora se subordina à produção do capital, ora se insubordina à lógica mercantil que lhes são impostas. Tanto numa como noutra posição, tentam impor ritmos de vida em que o

maior ou menor esforço será empregado para aquilo que julgar ser mais necessário ou desnecessário ao seu bem viver.

Nota-se que o potencial do campesinato se situa em um universo multidimensional de valores, modos de vida, concepções de mundo, ética vivencial, relações com as bases produtivas, externalidades com o ambiente do mercado que circunda, entre outros. Tudo isto unido às bases familiares de organização interna, sob o controle do seu tempo e seu espaço, mesmo que, submetidos pelas forças hegemônicas do capitalismo na sua reprodução ampliada. Neste aspecto, situam-se as bases da lógica da autossustentação, pautada nas relações com a terra e no acúmulo de conhecimentos práticos herdados por vivências de muitas gerações passadas.

Tais práticas, em geral, têm bases fundamentadas no uso natural do potencial do solo, da floresta, dos rios. Práticas estas que são menos agressivas ao ambiente natural do que outras bases mais mercantilizadas. Logo, muitos acreditam que a produção camponesa é menos agressiva que outras práticas impostas no espaço rural e, por isso, uma prática ecológica.

Diante disso, cabe uma distinção, porque entender a condição de ser “ecológico” como “não mudança” das bases naturais, em meio ao campesinato, é um equívoco. Se entendermos o “ecológico” como o “cuidar do *habitat*, da casa, do lugar que se tem para viver”, pode-se ter mais possibilidade de acerto. Isto se justifica, dado que a lógica camponesa se inscreve em algo que é a concepção ética do compromisso com a terra de trabalho², como *locus* de vida – espaço de vivência, lugar para o “viver bem” (SILVA, 2005). Assim, é visto como espaço de uso para geração presente e para os filhos que virão dar continuidade a existência familiar. Dessa forma, conservar a terra é parte da conservação da vida familiar, e nisto se enraíza a dimensão integral no seu espaço de vivência, sua casa, espaço de produzir, sua comunidade.

Será sempre essa a perspectiva que situará o sentido do camponês, o que externamente é visto como ecológica. Tais práticas se inerem nas condições de “viver bem” de sua terra e, não no sentido de deixar a floresta, o meio natural intocável por que é “o pulmão do mundo” e “é bela” (embora a beleza por si também justifique), mas de ter com espaço fundamental para viver e continuar vivendo para sempre. Por isso, se esses espaços forem ocupados por grupos de agricultores – certamente vão desmatar e cuidar do solo para agricultura e pecuária, numa formação secundária ou terciária em paisagem produtiva que é recriada; caso forem extrativistas – irão cuidar da vegetação natural que lhes oferece potencial de uso e geração de autossustentação para os diversos tempos que viverem neste local.

2 Aquela que não é mercadoria em primeira instância – apenas valor de uso; contrapondo-se a terra de negócio que é terra-mercadoria – valor de troca, sob todas as óticas (MARTINS, 1981).

Portanto, os camponeses não são “ecologistas” no sentido de que alguns líderes têm sido caracterizados na mídia e até na academia. O termo “ecológico ou ecologia”, neste universo, é uma imposição externa dada por uma visão ecológica idealizada, urbanizada, fora da realidade social que produz o espaço campesino. A luta para “viver bem” (aqui reside o sentido de uma “ecologia vivida”), pauta-se em um universo de significações subjetivas e amplas; porém, no uso do espaço, funda-se em formas mais pragmáticas incorporadas na condição de ser como classe social: se conserva bem seus espaços de vivências (SILVA, 2005) é porque isto é bom para sua condição de viver do ambiente que tem, ou por que o bom uso do ambiente lhes rendem ganhos para abastecer suas necessidades de autossustentação.

Aqui cabe explicar que não se trata de negar os sentidos destes termos, mas como são (re) significados: entender como eles brotam da prática vivencial como uma ação intrínseca ao modo de ser, de produzir e do sentido relacionar com a natureza (SILVA, 2005). A questão é que o camponês em si já tem uma prática menos agressivas à natureza (o que “nós” e não “eles”, chamaríamos de prática “ecológica”), já que a natureza em si é incorporada como base da geração de sua autossustentação e de suas práticas de (inter) convivência (homem-natureza, natureza-homem). “Ser ecológico” ou “não ser” para ele não é o que importa – o importante é ele manter sua base para viver bem, sem quebrar seu equilíbrio de bem-estar (integrado ao espaço vivencial).

Neste sentido, as técnicas e teorias que nós chamamos de “agroecologia ou ecologia” são aceitas por eles, não por que são “ecologista para si” (embora já seja “em si”), mas porque muitas delas já são partes de suas atividades desenvolvidas por muitas gerações; então, tal sentido, nominado ou não, soma à sua labuta cotidiana. Os termos “ecológico e agroecológico” são criações nossas, da academia, dos pesquisadores. Os camponeses veem, nesses discursos, possibilidades: se estas vão ajudá-los, assimilam-nas; se vai atrapalhar ignoram-nas. Isto pode ser entendido, se concebermos dialeticamente o universo de vida destes sujeitos por dentro (valores, cultura, ética, estética e moral, inscritos na sua essência de ser) e como eles se veem perante a lógica que são submetidos na reprodução ampliada e contraditória do capital.

Voltando então à questão, pode-se dizer que a possibilidade de adoção de técnicas de uma agricultura orgânica, agroecológica, encontra forte respaldo em áreas de assentamento familiar (embora não em situações idênticas, nem na Amazônia e nem em outras regiões). Como espaços de recriação camponesa, estes assentamentos constituem-se em locais privilegiados para a aproximação da agroecologia científica como instrumento para aperfeiçoar muitas técnicas de produção tradicionais desenvolvidas secularmente, sem criar maiores atritos com seu modo de vida. Dadas as condições de caracterização da lógica de produção camponesa, sob outra ótica de produção, muitos

assentamentos (como lugares onde acontece a reforma agrária) poderiam constituir espaços para a ruptura com o modelo agroquímico de produção de alimentos.

Ademais, a escassez de capital e tecnologia, como justificativa da fragilidade da agricultura familiar, não nos permite uma apreensão central da questão. Em meio à realidade camponesa em assentamentos, a escassez de recursos submetidos à lógica da produção para autossustentação, pode ser suprimida por mecanismo de maior exploração das forças de trabalhos locais, de ajudas mútuas entre famílias ou mesmo integrando programas governamentais para reforçar tais deficiências. Assim, abrem-se campos de novos aprendizados, bem como possibilidades de ações de agentes expropriadores: o endividamento, a incapacidade de responder as escalas produtivas e comerciais, além da pressão por suas áreas, por parte daquelas pessoas que querem usar a terra com finalidades mercantis mais rentáveis.

Assim, ao recriar espaço para a produção camponesa, o poder público possibilita também o redimensionamento deste universo em situações dualistas: terra de trabalho versus terra de negócio; recriação camponesa versus expropriação da terra; espaço para prática agroecologia versus tecnologia proposta que aponta para dimensão comercial da agricultura agroquímica. Nisto situam os desafios para a relação entre a reprodução camponesa e a adoção de técnicas agroecológicas, em outros moldes que possibilitem maior aproveitamento das potencialidades produtivas.

Portanto, na realidade que apontamos dos polos agrofloretais e hortifrutigranjeiros no Acre, as contradições estão postas. A criação desses espaços, como vimos, não se inscreve nesta pretensão produtiva. Contudo, a localização no cinturão verde das cidades, possibilita vantagens comerciais. Assim, a adoção de base de produção agroecológica para estes assentados poderia ser instrumentos também de agregação de valores para geração de renda e ganhos familiares. No entanto, a aceitação tem sido mais uma decisão individual do que um projeto político e comunitário.

Por final, para conceber a agroecologia no universo da produção camponesa, é preciso ter sempre em mente que as formas de produção campesinas sempre se colocaram como modo de uso menos agressivas ao ambiente natural ou recriado. Isso é consequência do conhecimento camponês de que usar bem o solo, e o potencial natural, garante condições de abastecer as necessidades, sem esgotar a chance de continuidade³. A isto soma-se a certeza de que o solo bem usado diminui a necessidade de maiores inversões de capitais para produzir (algo é um tanto escasso, porém não limitante a produção, em meio a este seguimento social). Assim, a terra de trabalho é o seu meio de produção primordial, ao passo que seu trabalho familiar é o bem de

3 Isso significa que essas práticas podem ser ecológicas, mesmos que os sujeitos sequer conheçam o termo do que definimos por “ecologia”.

capital mais fundamental para sua existência, para si e para sociedade em geral.

Então, viver bem, produzir bem e ganhar o suficiente, forma o projeto de vida auto-sustentável; nisto situa-se a regulação das necessidades e limites da autoexploração camponesa, para não romper extremamente com sua zona de conforto e bem-estar.

Referências

- ANDRIOLI, A. I. A dimensão educativa da agroecologia na agricultura familiar - Parte II. **Revista Espaço Acadêmico**, Londrina, n. 85, 2008. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/085/85andrioli.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2015.
- CHAYANOV, A. V. Sobre a teoria dos sistemas econômicos não capitalistas de produção. In: SILVA, J. G. da; STOLCKE, V. **A Questão Agrária**: Weber, Lênin, Kautsky, Chayanov, Stalin. São Paulo: Brasiliense, 1981.
- _____. **La organización de la unidad económica campesina**. Buenos Aires: Nueva Visión SAIC, 1974. (Tradução para o espanhol: Rosa Maria Rúsovich, 1ª edição original em russo, 1925). 341p.
- DIAZ-POLANCO, H. **Teoría marxista de la economía campesino**. México: Juan Pablos Editor, 1977. 181p.
- DONISETI, M. A. **Agricultura Familiar e o Agronegócio**. Domingo, 29/12/2013. Disponível em: <<http://guerrilheirodoanoitecer.blogspot.com.br/2013/12/a-agricultura-familiar-e-o-agronegocio.html>>. Acesso em: 12 jul. 2015.
- GALVÃO, F. H. F. **Produção familiar e parâmetros de sustentabilidade no município de Bauru/SP**. Dissertação (Mestrado). 123f. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2011.
- GLASS, V. **Agricultura - Agricultura em família 2011. Desafios do desenvolvimento** – a revista de informações e debates do IPEA, Brasília, Ano 8, Ed. 66. 2011.77p.
- PAULINO, E. T.; ALMEIDA, R. A. de. A natureza da economia camponesa: divergências e convergências. In: _____. **Terra e Território: a questão camponesa no capitalismo**. São Paulo: Expressão Popular, 2010. p.19-58.
- MARCOS, V. de. Agroecologia e campesinato: uma nova lógica para a agricultura do futuro. **Revista Agrária, FFLCH/USP**, São Paulo, n. 7, p. 182-210. 2007.
- MARTINS, J.de S. **Os camponeses e a política no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 1981. 185p.
- SILVA, J. G. da. **Tecnologia e agricultura familiar**. Porto Alegre: EDUEFRGS, 1999. p. 13-50.
- SILVA, S. S. **Resistência Camponesa e Desenvolvimento Agrário na Amazônia-Acreana**. Presidente Prudente, 2005. 494f. Tese (doutorado em Geografia) Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista – FCT/UNESP.

3

Aspectos sociais e econômicos dos agricultores orgânicos do Baixo Acre

AMAURI SIVIERO e ROBERVAL MENDES

1 Introdução

A agroecologia consiste num conjunto de princípios e práticas de base ecológicas concebidas num modelo de relação homem-ambiente, em que há respeito pelas dimensões ecológicas, sociais e culturais, bem como econômicas e políticas de cada local.

As práticas de base ecológica, associadas ao conhecimento do homem amazônico com sua cultura milenar herdada de povos tradicionais e indígenas da Amazônia, são aprendizados preciosos na adoção de sistemas mais sustentáveis de produção de alimentos, fibras e energia.

Nesse sentido, a compreensão dos aspectos sociais, econômicos, culturais de uma comunidade é essencial para o sucesso do processo de transição da agricultura convencional para a agroecologia ou produção orgânica de alimentos. O sistema orgânico de produção de alimentos incorpora parâmetros ambientais, culturais e socioculturais e não somente a substituição de insumos, como pensam, equivocadamente, técnicos, agricultores e consumidores.

Assim, a agricultura orgânica, no Acre, surgiu mediante a iniciativa de um grupo de agricultores familiares que cultivam hortaliças na periferia de Rio Branco, desde

a década de 90. A partir dessa época, outros grupos iniciaram a transição do modelo de agricultura convencional para orgânica no Acre (SIVIERO et al., 2007). Sobre essa perspectiva, este capítulo tem como objetivo analisar os aspectos sociais, econômicos e de gestão de agricultores orgânicos do Acre

2 Metodologia do estudo

Os agricultores orgânicos analisados nesta pesquisa estão situados em quatro projetos de assentamento localizados na periferia de Rio Branco: Polo Agroflorestal Benfica (PA Benfica); Grupo de Agricultores Ecológicos do Humaitá (GAEH) pertencentes ao Projeto de Assentamento Dirigido Humaitá (PAD Humaitá); Projeto de Assentamento General Moreno Maia (PA Moreno Maia) e agricultores do Projeto de Assentamento Wilson Pinheiro (PA Wilson Pinheiro) (Figura 1).

Todos esses colonos são cadastrados como agricultores orgânicos junto à Superintendência Federal, no Acre, do Ministério da Agricultura (SFA/MAPA), que tem a função de certificar e fiscalizar, no campo e durante a comercialização, os produtos e insumos agropecuários.

A SFA/MAPA autoriza o uso o selo oficial como produto orgânico na identificação dos produtos agropecuários, em atendimento aos requisitos da lei de Controle Social, segundo a alínea VIII do Art. 2 do Decreto N° 6.323/07, a Organização de Controle Social é definida como:

Grupo, associação, cooperativa ou consórcio a que está vinculado o agricultor familiar em venda direta, previamente cadastrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com processo organizado de geração de credibilidade a partir da interação de pessoas ou organizações, sustentado na participação, comprometimento, transparência e confiança, reconhecido pela sociedade. (BRASIL, 2007).

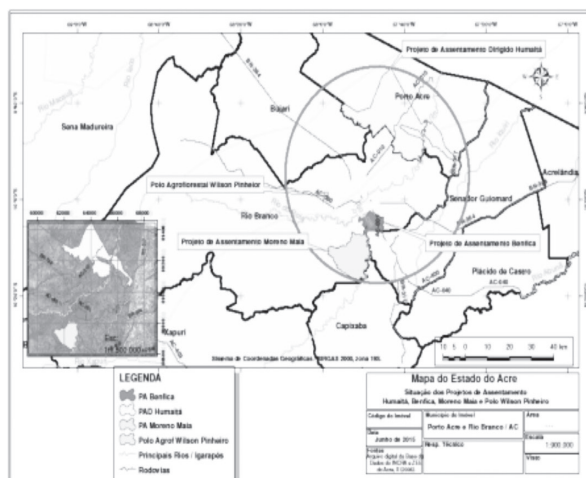
O PA Benfica apresenta área de 154 ha e conta com 43 famílias. A área média de cada propriedade não ultrapassa 5,0 ha, sua principal característica é o cultivo de espécies hortaliças, ornamentais, medicinais, frutas e alimentos processados. A proximidade a Rio Branco facilita o processo de comercialização da produção (BRASIL, 1999).

O PAD Humaitá foi implantado em uma área de 63.861 ha, localizado a 20 km de Rio Branco e apresenta 820 famílias: posseiros, extrativistas, agricultores locais e migrantes do Centro-Sul (NARAHARA, 2007). O PA Wilson Pinheiro fica localizado em Rio Branco, na Rodovia AC-90, Km 18, Ramal do Polo e atualmente habitam 55 famílias, ocupando uma área de 386,12 ha.

O Projeto de Assentamento General Moreno Maia (PA Moreno Maia) foi criado em 1997 e tem capacidade para assentamento de 500 famílias, em área de 20.828 hectares. Essa região foi desapropriada pelo Governo Federal e ocupada por

agricultores familiares, extrativistas do antigo Seringal Paraíso, moradores de bairros periféricos de Rio Branco e de outros municípios do Estado. (Figura 1).

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DOS AGRICULTORES ORGÂNICOS DO ACRE.



FONTE: SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO INCRA NO ACRE.

Os agricultores orgânicos pesquisados são especializados no cultivo de espécies vegetais anuais e perenes, criação de grandes e pequenos animais, distribuídos em diversos agroambientes que dão suporte às atividades agrícolas, extrativista e de pecuária. Uma parte da trajetória de transição para a agricultura orgânica desses quatro grupos de agricultores analisados é tratada detalhadamente no primeiro capítulo deste livro.

O trabalho de campo foi desenvolvido junto aos quatro grupos de agricultores orgânicos situados na regional Baixo Acre entre 2008 e 2013. Ao todo foram 45 entrevistados agricultores orgânicos pertencentes ao PA Benfica, PAD Humaitá, PA Wilson Pinheiro e PA Moreno Maia.

A abordagem geral desta pesquisa incluiu aspectos econômicos, sociais e de gestão da propriedade e do fluxograma da produção orgânica no Acre, sendo investigados os principais elos da pequena cadeia de produtos orgânicos do Acre. Os dados detalhados de características tipológicas, descrição sistema de produção orgânico, uso da terra, agrobiodiversidade manejada e práticas orgânicas adotadas pelos agricultores, aqui analisados, encontram-se no capítulo 14 desta obra.

Os indicadores econômicos como rentabilidade das atividades agropecuárias, acesso ao crédito e grau de endividamento dos agricultores foram avaliados analisando-se aspectos como: faturamento do setor, renda familiar, acesso ao crédito agrícola, endividamento e inadimplência. A renda externa foi categorizada em salários de aposentadoria, estatais e participantes de programas de transferência de renda do governo federal (bolsa família, bolsa escola).

Foram também quantificados por meio de entrevistas presenciais: as formas de comercialização da produção orgânica, estudo do fluxo da produção, aspectos da relação agricultor-consumidor, prática do escambo, consumo interno e aspectos de tempo de permanência na área.

Outros dados sociais analisados foram: composição familiar, condições de habitação, capacitação, associativismo e organização, gênero, atendimento à educação básica e fundamental, saúde e empregabilidade.

A infraestrutura e serviços, oferecidos nas áreas como: transporte da produção agropecuária, acesso a energia elétrica, água tratada, coleta e destino adequado de resíduos sólidos, armazenamento da produção, condições dos equipamentos terrestres e fluviais, incentivos públicos, benfeitorias de armazenamento, nas quatro comunidades, foram estudados.

No caso da gestão das propriedades, foram levantados dados como: capacitação dos agricultores, empregabilidade, sustentabilidade temporal e noções de administração rural, grau de associativismo, rastreabilidade da produção e adoção de tecnologia, escrituração rural/cadernetas de campo, mão de obra empregada, gênero, divisão do trabalho, associativismo, capacitação técnica, acesso à assistência técnica.

3 Aspectos econômicos da produção orgânica de alimentos no Baixo Acre

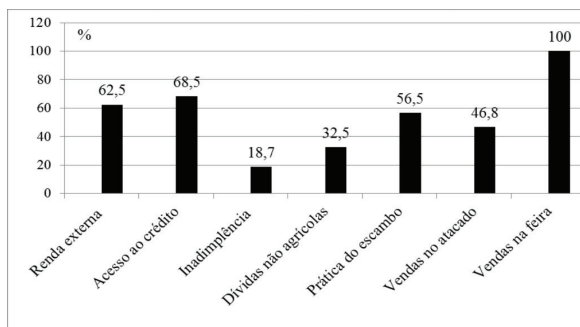
Na Figura 2 estão demonstrados alguns indicadores econômicos das famílias dos agricultores orgânicos. Os dados estão apresentados em percentagem das famílias entrevistadas em relação aos atributos questionados em entrevista presencial no campo e no local de comercialização junto à feira de produtos orgânicos em Rio Branco.

Nota-se que a percentagem média de famílias de agricultores, que possuem a renda externa à propriedade, foi de 62,5%, ou seja, mais da metade das famílias entrevistadas não dependem, economicamente, somente da renda da comercialização de produtos orgânicos. Este resultado revela, também, que 38,5% se mantêm apenas com os rendimentos obtidos da venda de produtos orgânicos.

As fontes de renda externa dos agricultores orgânicos do Acre foram: a) rendimentos provindos de programas de transferência de renda (58%); b) rendimentos de salários

recebidos do governo estadual e municipal, como professor ou agente de saúde (26%); c) rendimentos de pensões e aposentadorias pagas a algum membro da família, ajudando na composição final da renda (14%). (Figura 2).

FIGURA 2 – PERCENTAGEM DE FAMÍLIAS COM RENDA EXTERNA, ACESSO AO CRÉDITO, INADIMPLÊNCIA COM O CRÉDITO AGRÍCOLA, DÍVIDAS NÃO AGRÍCOLAS, PRÁTICA DO ESCAMBO E DE AGRICULTORES QUE COMERCIALIZAM PRODUTOS ORGÂNICOS PARA INTERMEDIÁRIOS E VAREJO.



ONTE: COMPILADO PELOS AUTORES.

Os agentes financeiros têm disponibilizado recursos para financiamento da agroecologia e da produção orgânica. A porcentagem de acesso às linhas de crédito, entre os agricultores entrevistados, foi calculada em 68,5%, o que representa a média de tomadores de empréstimos da agricultura convencional.

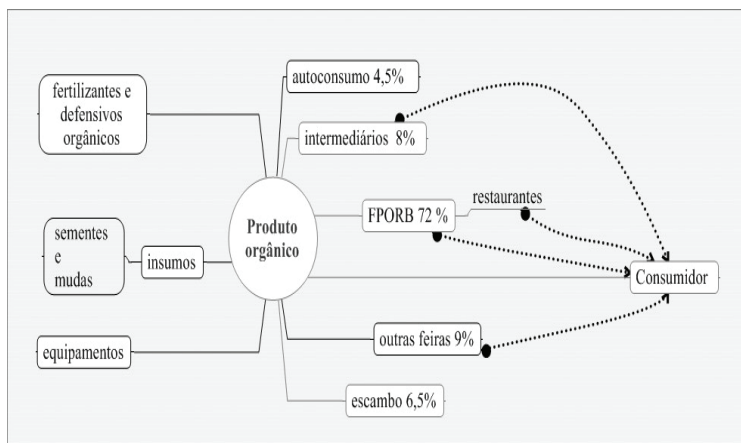
Os agricultores recebem recursos financeiros externos, os agricultores tendem a diminuir sua diversidade produtiva e a dedicar-se mais ao produto financiado e com maior liquidez. Em longo prazo, o processo pode tornar os agricultores cada vez mais dependentes do mercado. Por tudo isso, um repensar na política de crédito rural necessita ser implantada. O agente financeiro, agricultor e a assistência técnica têm de construir uma nova base de negociação, considerando a realidade vivida pelos agricultores regionais.

A inadimplência, entre os agricultores orgânicos, é de apenas 18,5%. Considera-se um valor baixo, em relação ao mesmo índice, entre agricultores convencionais do Acre, em que cerca de 60% encontram-se endividados com o sistema financeiro, perante dívidas agrícolas. A porcentagem dos agricultores inadimplentes, com financiamentos não rurais, foi 32,5 %. O valor é considerado baixo também, demonstrando que os agricultores orgânicos têm renda e conseguem saldar as dívidas.

O fluxograma da produção orgânica de Rio Branco mostra o caminho do produto

orgânico em Rio Branco, desde a produção ao consumidor com as percentagens correspondentes das vendas, troca e autoconsumo.

FIGURA 3 – FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO ORGÂNICA EM RIO BRANCO.



FONTE: COMPILADO PELOS AUTORES.

Analisando, conjuntamente, os dados econômicos e os atores, pode-se visualizar no fluxograma acima: a) a percentagem da produção orgânica destinada ao autoconsumo da família encontrada foi de 4,5%; b) o escambo é praticado por 56% das famílias entrevistadas e a percentagem média da quantidade de produtos trocados encontrada foi de 6,5%; c) todos os agricultores entrevistados comercializam os produtos na feira, sendo que 47% deles comercializam seus produtos para intermediários e outras feiras convencionais de Rio Branco.

A percentagem média da quantidade de produtos destinada para venda em outras feiras, em Rio Branco, e para intermediários foi de 8,0% e 9,0%, respectivamente. Por diferença de cálculo, tem-se que 72% dos alimentos orgânicos colhidos são comercializados na Feira de Produtos Orgânicos de Rio Branco (FPORB). Assim a maior parte dos produtos orgânicos colhidos são comercializados na FPORB. A feira foi inaugurada em dezembro de 1998, mediante um acordo entre agricultores e instituições que promoviam a agroecologia na época.

A FPORB acontece às sextas-feiras e aos sábados pela manhã, localizada próximo ao Mercado Central Elias Mansour e ao Terminal Urbano de Passageiros de Rio Branco. A Prefeitura Municipal de Rio Branco ainda não oficializou a permissão de funcionamento, alocação de espaço físico específico, bem como a normalização do funcionamento da Feira de Produtos Orgânicos de Rio Branco.

Os dados da pesquisa e os depoimentos dos agricultores comprovaram que há uma demanda reprimida para o consumo de produtos orgânicos em Rio Branco. Este fato obriga parte dos agricultores a comercializarem seus produtos em pontos alternativos, como outras feiras livres convencionais, ou repassar os produtos para intermediários.

Nesta passagem, os produtos orgânicos perdem ainda mais a agregação diferencial intrínseca que merecia, pois, embora orgânicos, são comercializados como convencionais, revelando uma completa descaracterização da proposta inicial.

A FPORB é o mais importante ponto de comercialização dos produtos orgânicos do Acre. A venda direta dos produtos ao consumidor aproxima o agricultor dos consumidores, estabelecendo um estreitamento de relação e criando vínculos de confiança, uma das premissas básicas da agroecologia e da produção orgânica.

A falta de mercado consumidor com demanda constante ajuda a desvalorização do produto. A sociedade, em geral, inconscientemente ganha, pois consome um produto de melhor qualidade sem pagar mais pelo benefício da oferta de um alimento de melhor qualidade. Assim o alimento orgânico em Rio Branco torna-se também mais acessível às classes mais pobres que passam a consumir alimentos mais saudáveis.

Em pesquisa de campo informal, junto aos agricultores que são também feirantes, não se observou diferenças entre os preços dos produtos convencionais e dos orgânicos comercializados no Mercado Municipal, não ocorrendo novamente a agregação de valor tão almejada que estimularia a produção e oferta de alimentos mais seguros.

A comercialização dos produtos agropecuários certificados ou não é um fator decisivo no sucesso das propriedades que adotam este modelo de agricultura. Uma grande dificuldade começa na compreensão do funcionamento dos mercados, que impõe articulação com os segmentos pré e pós-porteira, novas formas de negociação e práticas de gestão do processo produtivo que, geralmente, os agricultores não dominam por completo.

Os agricultores orgânicos do Acre ouvidos na pesquisa parecem exigir uma posição a respeito da aprovação de uma Lei Municipal que institua, oficialmente, a Feira de Produtos Agroecológicos de Rio Branco (FPARB) e discipline o seu funcionamento, com dias e datas estabelecidas, em comum acordo com os agricultores.

A falta de oficialização deste espaço tem reduzido as oportunidades de captação de financiamentos para melhorias nas condições de produção, transporte e comercialização da produção orgânica de Rio Branco.

Outra reivindicação dos agricultores, junto ao poder público, é a expansão e melhorias do espaço físico atual onde funciona a Feira de Produtos Orgânicos de Rio Branco. O espaço que foi conquistado desde 1998, pelo conjunto dos agricultores agroecológicos do Acre, deve ser reconhecido como local permanente de venda e exposição de produtos agroecológicos nesse estado.

4 Aspectos sociais dos agricultores orgânicos do Baixo Acre

Em média, 2,5% de pessoas, por família entrevistada, tem acesso à educação. Estes estão matriculados regularmente em escolas rurais ou urbanas, situadas no Município de Rio Branco e Porto Acre. Cerca de 85% dos entrevistados responderam que possuem o acesso à educação. Quando perguntados sobre a qualidade do ensino, os agricultores revelaram que há a irregularidade de funcionamento das escolas, fato que compromete a assiduidade dos alunos, reduzindo a qualidade do ensino e aumentando a evasão escolar. As más condições de conservação das escolas e a falta de apoio ao transporte de alunos e de professores foram os principais motivos alegados. A distância média percorrida, entre a propriedade e a escola, encontrada para todas as comunidades, foi de 6,5 km.

Os moradores do PA Benfica e do PA Wilson Pinheiro apresentam situação especial, pois possuem linhas urbanas regulares de transporte coletivo, possibilitando, assim, o acesso dos moradores à escola. Nas demais localidades, o deslocamento das pessoas, até a escola, é realizado a pé (45%), bicicleta, barco e caminhão. No caso específico dos PAs Moreno Maia e Humaitá, mesmo que de forma precária e irregular, o poder público municipal vem oferecendo meio de transporte coletivo nas estradas vicinais. No entanto, há problemas de falta de trafegabilidade em determinadas épocas do ano.

Quando perguntados sobre o grau de escolaridade oferecido na comunidade, apenas 37% dos entrevistados declararam que possuem acesso às escolas de segundo grau. Os demais 63% afirmaram que a rede pública oferece apenas o ensino fundamental e de forma precária.

Muitas das escolas estão, paulatinamente, desaparecendo pela falta de demanda e de infraestrutura adequada, conforme as exigências da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). Em todo o PA Moreno Maia encontram-se instaladas 10 escolas, que atendem alunos do ensino fundamental, médio e supletivo. No entanto, uma parte delas encontram-se fechadas, por falta de alunos, professores e infraestrutura adequada.

O índice de analfabetismo da população PA Moreno Maia está concentrado, notadamente, nas pessoas com a faixa etária acima de 40 anos (90%). A falta de aulas regulares, a baixa qualidade do ensino e as deficiências na manutenção da infraestrutura dos prédios gera a evasão dos alunos, que são matriculados nas escolas de Rio Branco ou vilas próximas que oferecem todas as séries subsequentes.

Nos PAs Humaitá e Moreno existem postos de saúde que atendem casos de baixa

complexidade. São abertos somente em dias que recebem a equipe médica ou em campanhas de vacinação em massa. A rigor, não se observa segurança nas respostas das famílias quanto ao atendimento de saúde na comunidade em relação aos postos médicos instalados. Apenas cerca de 10% dos agricultores acessam os serviços dos postos de saúde locais. Os outros 90% afirmam não acreditar na qualidade dos serviços de saúde oferecidos pelos postos instalados nos assentamentos.

Mesmo quando a complexidade é baixa, os agricultores preferem se deslocar até o Município de Rio Branco, onde o atendimento é de melhor qualidade. No caso do PA Benfica e PA Wilson Pinheiro todos os moradores recebem atendimento em Rio Branco, devido à proximidade e à facilidade de locomoção.

Os principais problemas de saúde apresentados pelos agricultores foram gripe, febre (infecções) e verminoses. Metade dos entrevistados respondeu que não tem acesso à saúde. Todos os agricultores do PA Moreno Maia responderam que a comunidade não é servida com atendimento de saúde regular. Na época de falta de trafegabilidade da estrada que liga os moradores do PA Moreno Maia a Rio Branco, aqueles que necessitarem de atendimento de urgência médica, conseguem chegar, ao mínimo, em quatro horas de barco. Os atendimentos de qualquer complexidade são realizados em Rio Branco. O PA Humaitá recebe atendimento de saúde na própria comunidade, em postos de saúde pública instalados na vila do INCRA e do “V” e em Rio Branco durante o ano todo.

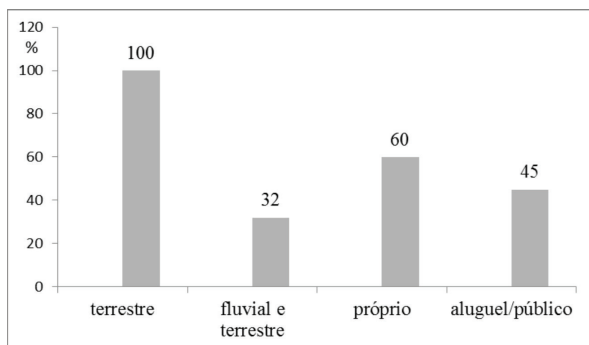
5 Aspectos de infraestrutura, serviços e gestão da propriedade na agricultura de agroecologia do Acre

5.1 Transporte

A produção orgânica de Rio Branco é transportada via terrestre ou fluvial para Rio Branco desde as primeiras horas das sextas-feiras e aos sábados pela manhã toda semana. A colheita e embalagem dos produtos no campo acontecem a partir da quinta-feira. Algumas espécies de folhosas de alta perecibilidade são colhidas na madrugada de sexta-feira, poucas horas antes da comercialização, evitando a perda de água.

Nota-se na Figura 4 que apenas uma parte dos agricultores utilizam o rio como meio de transporte de produtos da agricultura de agroecologia. Os agricultores do PA Benfica e do PA Wilson Pinheiro são os mais privilegiados no quesito transporte, pois são servidos de estrada vicinal asfaltada.

FIGURA 4 – PORCENTAGEM DO TIPO DE USO E AUTONOMIA EM TRANSPORTE ENTRE OS AGRICULTORES AGROECOLÓGICOS DO ACRE.



FONTE: COMPILADO PELOS AUTORES.

Os agricultores vêm recebendo auxílio público da Secretaria Estadual de Agricultura e Pecuária do Acre e da Secretaria Municipal de Agricultura e Floresta (SAFRA) de Rio Branco, em operações de transporte e preparo de áreas para o plantio, embora nem todos os agricultores sejam atendidos.

A maioria dos agricultores do PA Moreno Maia são os mais distantes do ponto de venda (52 km) e usa, sistematicamente, o Rio Acre como meio de transporte para escoamento da produção e da família, devido à falta de trafegabilidade das estradas vicinais, nas épocas chuvosas do ano. Na época seca, de maio a setembro na região, os agricultores usam, também, estradas vicinais, quando estas oferecem trafegabilidade e quando há apoio público na concessão de veículo para transporte da produção.

Os agricultores do PA Humaitá, localizados em média a 35 km de Rio Branco, embora possam fazer uso do Rio Acre para escoar a produção, preferem usar a via terrestre. Os agricultores se beneficiam do incentivo do governo municipal, na concessão de um veículo que auxilia no transporte da produção do ramal diretamente para o Mercado Público, localizado no centro de Rio Branco. O transporte da produção e o deslocamento da família de metade dos agricultores dependem de apoio público ou de aluguel de veículos de terceiros para escoamento da produção.

Os agricultores do PA Moreno Maia utilizam, notadamente, barcos como meio de transporte, explicando os 40% de transporte fluvial que é realizado quando as estradas ficam intrafegáveis. A região do PA Benfica e do PA Wilson Pinheiro são bem servidas de equipamentos de transporte pela proximidade do Município de Rio Branco, além do maior acesso ao transporte coletivo.

No caso específico do PA Humaitá, cerca de 75% dos agricultores não dispõem de meios de transporte, gerando dependência de vizinhos, veículos de terceiros ou do governo. Este fato os obriga a usar transporte individual e coletivo particular, fato que onera mais ainda o custo de produção e de vida.

Este transporte é realizado por ônibus, micro-ônibus, camionetas ou mesmo táxi, que não são apropriados para cargas da produção agropecuária. Muitos produtos, nesta operação, sofrem desidratação e danos mecânicos que acarretam redução de vida de bancada na feira, perda de qualidade e redução do preço de venda.

Os principais problemas causados pelas precárias condições dos equipamentos de transporte, rodoviário e fluvial são: falta de manutenção de estradas rurais e ausência de equipamentos nos portos do Rio Acre, essenciais ao embarque e desembarque de pessoas e produtos. A falta de trafegabilidade das estradas, durante os meses chuvosos do ano gera dificuldades no deslocamento dos agricultores e escoamento de produtos.

5.2 Serviços de energia, água e manejo dos resíduos na produção orgânica do Acre

Apenas o PA Moreno Maia não é servido de equipamentos de iluminação pública. Neste local, cerca de 82% das propriedades não são servidas com rede de energia elétrica. Todos os demais agricultores do PA Benfica, PA Wilson Pinheiro e PA Humaitá possuem fornecimento de energia elétrica pública, que permite a chegada de energia em 100% das propriedades e prédios públicos locais.

O fornecimento ininterrupto de energia elétrica possibilita iluminação de benfeitorias, armazenamento de alimentos, lazer e higiene; melhorando as condições de vida da família e aumentando a produtividade agrícola. Na produção agrícola, a energia elétrica é importante recurso nas atividades de irrigação, operação de motores para unidades agroindustriais, secagem de produtos e outros usos.

Apenas 40% dos agricultores responderam que não possuem água encanada na propriedade, ou seja, a pessoa obtém água de vertentes, poços e não utiliza tubos apropriados para canalização até os lavatórios, chuveiros, reservatórios residenciais, instalações agroindustriais e açudes. Apenas 15% dos agricultores não fazem tratamento da água que consomem. Os demais (85%) usam cloro ou sulfato de cloro em poços e vertentes, obtidos, gratuitamente, em visitas de agentes de saúde na comunidade.

O fornecimento de água da rede pública ainda está longe de ser reivindicado pelos moradores, haja vista as longas distâncias entre as propriedades e a rede de fornecimento de água de Rio Branco.

Quando perguntados sobre a coleta dos resíduos sólidos da residência e demais benfeitorias da sede, cerca de 95% dos agricultores afirmaram realizar coletas constantes. As áreas de estudo não são atendidas pelo serviço público de coleta comunitária de resíduos sólidos como determina a lei.

Quanto ao destino do lixo coletado, 65% responderam que queimam ou “enterram” todos os resíduos sólidos em valas, que permanecem abertas até o preenchimento completo, para posterior cobertura com terra. Os demais agricultores, 35%, mantêm os resíduos separados em grandes categorias como vidro + plástico e papel + madeira, em determinados locais da propriedade, estando aptos a serem coletados quando os volumes gerados sejam suficientes para a remoção pela prefeitura ou venda.

Nenhuma comunidade tem serviço coletivo de coleta de esgoto. Cerca de 73% dos agricultores possuem fossa séptica na propriedade. A distância média observada entre a fossa e a fonte de água da propriedade foi de 80,5 metros. Apenas 37% dos agricultores entrevistados afirmaram não possuir fossa séptica na propriedade, dando outro destino ao esgoto. Foi detectado que 44% dos agricultores não têm esgoto encanado na propriedade.

A água suja e os resíduos de esgoto, provenientes da lavagem de utensílios domésticos e de banheiros residenciais, e demais benfeitorias, são lançados ao ar livre e infiltrados no solo ou carreados para pequenos cursos de água, sem usar tubulação específica de rede esgoto.

Poucas são as propriedades visitadas onde os resíduos sólidos e líquidos possuem um tratamento e destino adequado. O fato mais grave é quando há poucos equipamentos, informação e serviços públicos operantes nestes setores funcionando, adequadamente, o que serve de desestímulo, também, para a comunidade.

5.3 A administração rural e o associativismo entre os agricultores orgânicos do estado do Acre

Os principais problemas de gestão da propriedade detectados foram: deficiências no planejamento da propriedade, administração rural e na escrituração agrícola. Cerca de 60% dos entrevistados não têm sistema de anotação de custos e receitas organizadas em papel ou microcomputador. Apenas 50% dos entrevistados possuem controle do valor de venda da produção comercializada semanalmente na feira.

Os produtos, ao deixarem a propriedade, não sofrem nenhum tipo de identificação de origem, impedindo a rastreabilidade física do produto agroecológico. A identificação do dono do produto acontece pelo reconhecimento das embalagens individuais, não adequadas, usadas no momento do transporte.

Não há sistema de marcação das embalagens para transporte identificando lotes distintos do produto e o proprietário da carga. A marcação das datas de fabricação e validade dos produtos beneficiados é precária e sem padronização.

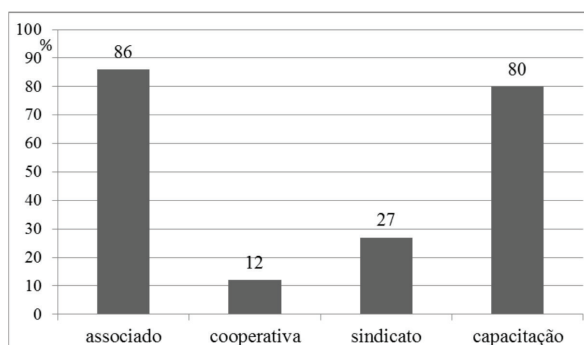
Quando perguntados se recebem, periodicamente, a visita de técnicos e extensionistas, na propriedade, metade dos agricultores responderam negativamente. Outros 50% afirmaram receber a visita de técnicos. Destes apenas 44% dos agricultores entrevistados colocam em prática as instruções técnicas sugeridas e repassadas pelo extensionista.

Cerca de 95% dos agricultores entrevistados têm consciência da existência de datas específicas de reuniões do grupo, ou seja, sabem que há um calendário de reuniões. Muitos lamentam que o excesso de reuniões e compromissos coletivos concorrem, em tempo, com a realização de atividades agrícolas. Boa parte dos agricultores revela não poder participar de todas por motivos diversos, no entanto, reconhece à necessidade de participar.

Na Figura 5 estão demonstradas as percentagens dos agricultores orgânicos do Acre, vinculados à associação, cooperativa, sindicato e daqueles que receberam capacitação nos últimos três anos.

Nota-se que a percentagem de agricultores vinculados à associação é bem maior em relação aos vinculados às cooperativas e sindicalizados. A necessidade da implantação de uma cooperativa é relativa, considerando o tipo de arranjo produtivo local agroecológico, em que impera a venda direta na comercialização dos produtos. A vinculação entre pessoas via associação de agricultores tem sido o instrumento mais usado na organização dos agricultores orgânicos do Acre.

FIGURA 5 - PERCENTAGEM DE AGRICULTORES ORGÂNICOS DO ACRE VINCULADOS À ASSOCIAÇÃO, COOPERATIVA, SINDICATO E OS QUE RECEBERAM CAPACITAÇÃO NOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS.



FONTE: COMPILADO PELOS AUTORES.

No caso específico do PA Moreno Maia os agricultores agroecológicos estão organizados junto à Associação Nossa Senhora de Fátima. No caso do PA Humaitá,

os agricultores agroecológicos estão ligados ao Grupo de Agricultores Ecológicos do Humaitá (GAEH), que foi constituído em 2002. A maioria dos integrantes do GAEH é residente na estrada vicinal da linha 10 do PA Humaitá.

Quanto ao atributo capacitação dos agricultores, como instrumento de melhoria da gestão, observou-se que 80% deles receberam treinamentos nos últimos três anos, nas áreas de agricultura orgânica, agroindústria, associativismo e combate ao fogo. O grau de associativismo e articulação política dos agricultores pode ser considerado elevado.

Os agricultores orgânicos estabeleceram, entre si, laços de cooperação, amparados em sentimentos de identidade. No entanto, nem sempre se correlaciona com a representatividade das lideranças locais e com a solução real dos problemas econômicos, ambientais, sociais e políticos locais.

Diversos aspectos econômicos podem ser levantados como indicativos de uma relação favorável para os agricultores familiares, em seu envolvimento com a agricultura de agroecologia. Devido ao fato de ser um sistema de produção intensivo, no uso de mão de obra, a produção orgânica tem grande economicidade, em pequenas unidades de produção características da agricultura familiar.

A produção orgânica exige um nível de controle das atividades agrícolas, que resulta na elevação das exigências e requerendo um padrão gerencial e de qualidade maior quando comparado às unidades de produção familiares convencionais.

6 Considerações finais

Atualmente, milhares de agricultores familiares, no Acre, praticam agricultura orgânica e agroecológica e estão em plena atividade. Todos esses são pequenos agricultores familiares, situados em projetos de assentamento localizados próximos à cidade de Rio Branco, com grande capital agroecológico vindo da floresta e adquirido ao longo de décadas. No entanto, apenas um pequeno grupo de cerca de 100 agricultores estão certificados oficialmente como orgânicos no Acre.

O processo de transição desses agricultores para o sistema de produção orgânico está em processo bastante avançado. A produção orgânica atende o mercado local, sendo restritiva para mercados externos o que exigiria uma certificação de terceira parte particular.

A atividade da produção orgânica é rentável, mesmo com custo de produção mais elevado. As diversas facilidades no processo de comercialização, como a venda direta e o ponto de venda privilegiado, explicam o retorno financeiro positivo da atividade, apresentando a baixa inadimplência e o aumento no faturamento na taxa de 20% ao ano.

Observou-se processos associados à renda como: escambo, extrativismo não madeireiro, consumo interno, programas de transferência de renda, ocorrência de assalariados estatais e aposentados e, finalmente, a renda advinda da venda de excedentes da produção agropecuária e florestal.

A detecção da renda real de uma propriedade agrícola familiar, na Amazônia, não é uma tarefa fácil. Pela diversidade de atividades exercidas, obrigatoriamente, pelas famílias, principalmente pela dificuldade de produzir, transportar e viver em determinadas localidades mais distantes, dentro da floresta.

A análise do sucesso financeiro dos agricultores com a venda dos produtos orgânicos, detectada nesta pesquisa, permitiu consolidação da produção orgânica no Acre, embora ainda com muito potencial para crescer.

A estrutura da comercialização direta de produtos oriundos da agricultura de agroecologia junto à feira livre determina o sucesso do empreendimento, garantindo melhor preço de venda, evita intermediários, gera certa rastreabilidade de produtos, aproxima agricultor-consumidor, contribuindo para o estabelecimento de relações de confiança recíproca. A conquista de novos pontos de venda, como em supermercados locais, depende da melhoria em qualidade e constância de produtos, além da atitude mais ecológica de consumidores.

Os principais obstáculos dos agricultores são causados pelas precárias condições de transporte rodoviário e fluvial, devido à falta de manutenção das estradas vicinais e ausência de equipamentos eficientes nos portos do Rio Acre, essenciais ao embarque e desembarque de pessoas e produtos. Outros problemas detectados estão mais relacionados à saúde, lazer e educação de boa qualidade.

Observou-se haver interação entre os grupos de agricultores analisados e troca de experiências, principalmente em atividades de intercâmbios que estimula formas de cooperativismo e associativas entre as comunidades, agricultores, técnicos do setor e consumidores orgânicos.

Referências

ANDRIOLI, A. I. A dimensão educativa da agroecologia na agricultura familiar - Parte II. **Revista Espaço Acadêmico**, Londrina, n. 85, 2008. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/085/85andrioli.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2015.

CHAYANOV, A. V. Sobre a teoria dos sistemas econômicos não capitalistas de produção. In: SILVA, J. G. da; STOLCKE, V. **A Questão Agrária**: Weber, Lênin, Kautsky, Chayanov, Stalin. São Paulo: Brasiliense, 1981.

CHAYANOV, A. V. **La organización de la unidad económica campesina**. Buenos Aires: Nueva Visión SAIC, 1974. (Tradução para o espanhol: Rosa Maria Rússovic, 1ª edição original em russo, 1925). 341p.

DIAZ-POLANCO, H. **Teoría marxista de la economía campesina**. México: Juan Pablos Editor, 1977. 181p.

DONISETI, M. **A Agricultura Familiar e o Agronegócio**. Domingo, 29/12/2013. Disponível em: <<http://guerrilheirodoanoitecer.blogspot.com.br/2013/12/a-agricultura-familiar-e-o-agronegocio.html>>. Acesso em: 12 jul. 2015.

GALVÃO, F. H. F. **Produção familiar e parâmetros de sustentabilidade no município de Bauru/SP**. Dissertação (Mestrado). 123f. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2011.

GLASS, V. Agricultura - Agricultura em família 2011. **Desafios do desenvolvimento** – a revista de informações e debates do IPEA, Brasília, Ano 8, Ed. 66. 2011.77p.

PAULINO, E. T.; ALMEIDA, R. A. de. A natureza da economia camponesa: divergências e convergências. In: CHAYANOV, A. V. **Terra e Território: a questão camponesa no capitalismo**. São Paulo: Expressão Popular, 2010. p.19-58.

MARCOS, V. de. Agroecologia e campesinato: uma nova lógica para a agricultura do futuro. **Revista Agrária**, FFLCH/USP, São Paulo, n. 7, p. 182-210. 2007.

MARTINS, José de S. **Os camponeses a política no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 1981. 185p.

SILVA, J. G. da. **Tecnologia e agricultura familiar**. Porto Alegre: EDUFRGS, 1999. p. 13-50.

SILVA, S. S. **Resistência Camponesa e Desenvolvimento Agrário na Amazônia-Acreana**. Presidente Prudente, 2005. 494f. Tese (doutorado em Geografia) Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista – FCT/UNESP.

4

O intercâmbio na práxis agroecológica no Acre: lições do PESACRE

EDUARDO AMARAL BORGES e HAROLDO SOUSA OLIVEIRA

1 Introdução

No final da década de 1980 e início de 1990, o Acre foi marcado por uma grande mobilização social em busca de alternativas e resistência ao modelo de desenvolvimento rural que expulsava pequenos agricultores, extrativistas e indígenas de suas terras, ameaçando a perda de seu conhecimento, identidade cultural e modo de vida. A conversão da floresta em pastagem é um dos exemplos desse modelo que promoveu de forma intensa tal situação, gerando êxodo da população rural para a cidade.

Evidenciava-se, com esse conflito, a necessidade de construir uma proposta de desenvolvimento que pudesse conciliar o fortalecimento econômico e social com a conservação ambiental, além da valorização da diversidade cultural dos povos e comunidades tradicionais, com uso racional dos recursos naturais, geração de renda e melhoria da qualidade de vida das populações que vivem na floresta. Diante desse desafio, fundou-se (em 1990) o Grupo de Pesquisa e Extensão em Sistemas Agroflorestais do Acre (PESACRE), organização não governamental que se propõe a desenvolver ações de conservação e desenvolvimento na Amazônia brasileira.

Com o objetivo de melhorar a qualidade de vida da população rural e diminuir a pressão sobre a floresta, as ações do PESACRE são fundamentadas em três principais metas: a) fortalecimento da capacidade de autogestão das comunidades de pequenos agricultores, extrativistas, ribeirinhos e indígenas; b) geração, promoção da adoção de metodologias e tecnologias apropriadas para a gestão dos recursos naturais e manutenção do estoque de carbono; e, c) qualificação e capacitação técnica local no manejo e uso sustentável dos recursos naturais (GRUPO PESACRE, 2010).

O desafio de manter aproximadamente 80% de cobertura florestal no Acre (e sua riqueza sociocultural) aumenta a importância da participação proativa dos povos e populações tradicionais e indígenas que vivem no estado. Dessa forma, a construção e a promoção de práticas produtivas agropecuárias sustentáveis, baseadas no conhecimento local, encontra forte identidade com os princípios agroecológicos, pois fortalece a diversificada identidade cultural dos agroecossistemas da Amazônia.

Para alcançar os objetivos expostos, considera-se a premissa de que não há saber absoluto, porém saberes diferentes que se complementam. O enfoque agroecológico (na produção) busca a construção do conhecimento, baseado em diferentes saberes e vivências, que, quando intercambiados, geram sólidas soluções para os desafios locais.

A construção do conhecimento agroecológico apresenta-se como um contraponto aos modelos convencionais de pesquisa, assistência técnica e extensão rural, além de envolver atores de diferentes contextos sociopolíticos e econômicos (ALTIERI, 2002). O estudo e a prática sobre essa área não estão concluídos e prontos para ser difundidos. Ao contrário, encontra-se em permanente construção, demandando a escolha de métodos e práticas pedagógicas que facilitem a eclosão de novos saberes. A construção agroecológica é realizada sobre a práxis, ou seja, na medida em que há a prática de um processo e erro, descobrem-se novos conhecimentos (ANA, 2007).

O caminho percorrido de forma participativa tem permitido o envolvimento dos agricultores beneficiários, fortalecendo a capacidade de autogestão de seus recursos e mantendo um aprendizado constante para técnicos e agricultores. Simultaneamente, oportuniza o aperfeiçoamento das estratégias e ferramentas de trabalho, entre as quais encontra-se a prática do intercâmbio. Nos tópicos seguintes, há a descrição da experiência do PESACRE na promoção de intercâmbios, com o estudo de caso realizado por meio do trabalho desenvolvido com comunidades ribeirinhas, ao longo da BR 364, no município de Tarauacá.

2 Considerações sobre a prática do intercâmbio no PESACRE

A prática do intercâmbio geralmente é feita mediante a demanda colocada por comunidades por meio de associações, sindicatos, grupos de agricultores familiares independentes ou pelo setor público. Em seguida, as parcerias são estabelecidas visando a execução do trabalho na forma de projetos. Nesse momento, elaboram-se os objetivos e metas para aquela prática.

Essas iniciativas geram a necessidade de orçar a cobertura dos custos dos projetos: estabelecimento dos convênios ou acordos de cooperação entre os parceiros interessados. Ao longo da existência do PESACRE, o financiamento dos intercâmbios é realizado por meio de diversos acordos de cooperação internacional, convênios com instituições vinculadas aos programas específicos do governo federal como: Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PRONATER), programas estaduais e municipais associados às áreas de assistência técnica e extensão rural.

No PESACRE, a prática do intercâmbio entre técnicos e agricultores tem sido constante. Para os projetos sempre é reservado tempo e recurso para visitas à outras unidades produtivas. Essa prática oportuniza a grupos de agricultores e outras organizações o conhecimento das iniciativas existentes no Acre, entre elas a da própria instituição. Incluem-se nesses grupos pesquisadores, indígenas, pequenos agricultores e extensionistas de outras ONGs e instituições governamentais.

Nos últimos dez anos, foram organizados e realizados pelo PESACRE, juntamente com parceiros no Brasil e no exterior, cerca de 29 ações de intercâmbio envolvendo aproximadamente um público de 3.000 pessoas entre agricultores familiares e técnicos. A promoção dos sucessivos intercâmbios trouxe um acúmulo de experiência que permitiu um aperfeiçoamento contínuo na organização, dinâmica e na eficiência dos métodos de realização. Com o tempo aprendeu-se com erros e acertos, permitindo hoje estabelecer um procedimento padrão de realização de cada atividade de intercâmbio. Isso foi possível porque se criou um ambiente de abertura a críticas e autocríticas, facilitando ajustes e inovações de acordo com a realização de novas experiências.

Ao organizar um intercâmbio, deve-se identificar (junto aos agricultores) qual o principal desafio priorizado, seja este no campo organizacional ou nas práticas produtivas. Identificada a demanda, procura-se localizar agricultores e comunidades que conseguiram superar desafios semelhantes aos dos participantes do intercâmbio, ou seja, aproxima-se grupos mais desenvolvidos no tema em questão àqueles grupos de agricultores que demandam capacitação.

No processo de detecção e busca das comunidades mais maduras no tema ou assunto a ser tratado, há preferência na escolha de grupos em que as realidades não sejam muito distintas. Assim, evita-se que os agricultores visitantes, durante

o intercâmbio, ao retornarem às suas comunidades, aleguem que as experiências visitadas foram exitosas porque a realidade de lá é diferente, ou mesmo, por se tratar de outro estado ou município de realidade muito distinta, ou ainda porque o grupo visitado teve mais apoio institucional no tempo.

Outro aspecto importante observado (nos intercâmbios entre agricultores e técnicos): se a experiência visitada for mais simples, os agricultores visitantes tendem a adotar mais rapidamente e experimentar com mais vigor os novos conhecimentos em sua propriedade. Exemplos disso são as práticas de recuperação do solo com uso de leguminosas e o manejo de produtos florestais não madeireiros.

A identificação da comunidade a ser visitada por um grupo de agricultores passa primeiramente por contato prévio com as pessoas que já visitaram a experiência, para verificar o potencial da experiência. Em seguida, é realizada uma visita inicial com o protagonista da experiência, para dar início à organização do intercâmbio: definição da melhor época e as condições logísticas necessárias para a realização da atividade/visita.

Definidos os locais e as experiências, segue-se a listagem dos critérios e acordos para a seleção dos agricultores e agricultoras que participarão da atividade. Após várias experiências de intercâmbios organizados pelo PESACRE e parceiros, foi observado que os critérios de seleção mais eficientes na escolha dos participantes são: i) compromisso de (ao retornar) repassar e discutir em reunião com os vizinhos ou comunidade todos os conhecimentos intercambiados, visando à socialização dos saberes depois de realizada a visita; ii) validação em sua propriedade (ou comunidade) do aprendizado acumulado no intercâmbio; iii) estimular participação de diferentes locais da comunidade; iv) estar aberto para receber grupos para visitas de intercâmbio; e, v) promover, se pertinente, um equilíbrio na questão de gênero garantindo a participação equitativa de adultos, jovens, mulheres e homens na definição do grupo a participar do intercâmbio.

No dia da partida para a visita de intercâmbio, realiza-se uma conversa rápida com todo o grupo para reforçar os objetivos, explicando o trajeto do deslocamento e o horário a ser cumprido, acordos de convivência, entre outros aspectos importantes para o bom desempenho da atividade.

Ao chegar, todos os integrantes do grupo devem se apresentar ao anfitrião que, por sua vez, faz todas as considerações necessárias para a boa realização da atividade. Durante o contato prévio, solicita-se aos anfitriões que apresente um pequeno histórico e trajetória de suas experiências. Importante não ocultar as principais dificuldades e desafios encontrados no percurso até alcançar o estágio do momento. Procura-se incentivar que o grupo anfitrião fale sobre os seus planos, onde e como pretende estar no futuro.

Os técnicos que acompanham os agricultores participam como monitores ou facilitadores da visita, deixando que o anfitrião conduza a seu modo as exposições do que está

sendo visitado. Os técnicos procuram sempre estimular os agricultores a apresentarem suas dúvidas, curiosidades, conhecimentos e experiências próprias. No entanto, busca-se não interferir no diálogo estabelecido entre os agricultores e o representante do grupo anfitrião.

No decorrer de vários eventos de intercâmbio, observou-se que o uso da linguagem acadêmica distanciada da linguagem do agricultor gerou muitas dificuldades e insucessos. Geralmente a linguagem acadêmica costuma ser carregada de termos técnicos, rebuscada e muito distante do dia a dia da comunicação entre os agricultores. A linguagem local, mesmo considerando as diferenças regionais, revela simplicidade, clareza e objetividade de quem vive a práxis dos sistemas de produção, garantindo o processo de comunicação.

O trabalho dos monitores/facilitadores é tentar decodificar e construir as relações do que é apresentado com as aspirações dos grupos, associando os aspectos técnicos, sociais, culturais locais. Caso seja pertinente, é possível relacionar a atividade de intercâmbio com os programas e as políticas públicas vigentes que possuem interface com o assunto e a experiência apresentada, contribuindo com novas informações. Esta prática visa dar maior visibilidade às conexões construídas entre as pessoas, nos diferentes aspectos e dimensões que dizem respeito a uma determinada situação ou fato em que se vive ou viveu.

Os técnicos estimulam o grupo anfitrião a revelar suas dúvidas e questionamentos, no entanto, devem privilegiar que os agricultores participantes se manifestem primeiro e em maior intensidade. Em ocasiões que os técnicos assumem um comportamento mais proativo (tentando estimular o diálogo entre visitante e visitado) ocasionam inibição entre os agricultores, prejudicando a interação tão desejada. Um dos papéis do facilitador é evitar que o diálogo fique centralizado entre poucos interlocutores. Estimular a participação de todos é fundamental para desinibir o grupo, pois os questionamentos surgidos de um integrante podem ser também dos demais participantes do intercâmbio.

Ao final da visita, uma avaliação com o grupo e o anfitrião deve ser estimulada, abordando aspectos positivos e negativos da logística como: deslocamento, alimentação e hospedagem. Aborda-se principalmente o impacto ou acréscimo que a visita trouxe na vivência de cada um dos participantes. A experiência pode ser situada em alguns aspectos: disputa entre modelos de desenvolvimento rural e na escolha da agroecologia como caminho escolhido, na desmistificação de alguns procedimentos tidos como verdade absoluta, na importância da organização social e na agroecologia como caminho para o estabelecimento e/ou fortalecimento de sistemas produtivos sustentáveis.

Ademais, há o registro da visita de intercâmbio, realizado para fins de documentação e auxílio nas discussões posteriores com a comunidade, como forma

de promover o estímulo à adoção dos conhecimentos adquiridos. Após consentimento prévio, procura-se registrar com imagens fotográficas os aspectos do grupo anfitrião como: familiares, residências, paisagem das propriedades, detalhes dos sistemas produtivos, entre outros aspectos que tenham relação com o objetivo do intercâmbio. O registro de depoimentos, falas e raciocínios explicitados durante a visita são fundamentais para a construção da memória do evento durante a socialização e reflexões que se fazem na comunidade

3 A prática do intercâmbio e seus reflexos em comunidades agroextrativistas de Tarauacá

Por meio da Política Estadual de Assistência Técnica e Extensão Rural (PEATER), o PESACRE executa, desde agosto de 2012, um contrato de prestação de serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) no município de Tarauacá, região central do estado do Acre. Os recursos destinados ao contrato são oriundos do Fundo Amazônia, programa gerido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Este fundo tem como finalidade “captar doações para investimentos não-reembolsáveis em ações de prevenção, monitoramento e combate ao desmatamento, e de promoção da conservação e do uso sustentável das florestas no Bioma Amazônia” (FUNDO AMAZÔNIA, 2015).

São atendidas 360 famílias distribuídas nas comunidades Paz e União, Suíço, Sacado, Esperança, Taboca e Socó e Itamaraty, comunidades ribeirinhas ao longo do rio Tarauacá. Ramal Cachoeira é a única cujo acesso é somente rodoviário, por meio da BR 364, sentido Tarauacá – Rio Branco. O intercâmbio relatado reuniu 43 agroextrativistas, com 4 ou 5 representantes por comunidade. Deste total, 13 mulheres participaram da atividade.

As comunidades dos participantes são antigos seringais cujos proprietários abandonaram suas propriedades com a queda do preço da borracha. Os seringueiros e suas famílias permaneceram na localidade e desde então começaram a estabelecer um modelo de produção que saiu do extrativismo para um sistema produtivo agroextrativista, com predominância hoje de atividades agropecuárias. Esta transição intensificou o desmatamento e uso do fogo para implantação de seus roçados de subsistência. Consequentemente, após 3 ou 4 anos de cultivo, o solo apresenta-se exaurido, utilizado somente para formação de pastagens, demandando anualmente um novo desmate.

As características dos efeitos negativos deste ciclo são: degradação do solo; comprometimento do fornecimento da água na propriedade; assoreamento do rio e igarapés; e distanciamento dos recursos florestais (madeira, frutos, caça, óleos, palha, entre outros) em consequência do desmatamento e também das restrições do novo código florestal. Diante deste cenário, agricultores em questão encontraram um

grande desafio: produzir de forma sustentável e não ferir a legislação.

Conhecer alternativas para substituir este ciclo vicioso foi a principal demanda que a comunidade apresentou. Atendê-los de forma didática e convincente passou a ser o desafio dos extensionistas que assistem estas comunidades.

No Acre, iniciativas dessa natureza são incentivadas desde o início da década de 1990, logo, não foi difícil identificar experiências exitosas para serem visitadas pelo grupo. Entretanto, como as iniciativas mais consolidadas estão próximas a Rio Branco, capital do estado, a equipe (em 2013) optou por levar um grupo de agricultores para conhecer a experiência do Grupo de Agricultores Ecológicos do Humaitá, uma associação de pequenos agricultores localizados no município de Porto Acre, aproximadamente 350 km de Tarauacá. Este grupo integra a Feira de Produtos Orgânicos do município de Rio Branco, apoiada pela Secretaria Municipal de Agricultura e pela Associação Certificadora Socioparticipativa (ACS).

Esta é uma experiência consolidada e tem na propriedade de Valdir Silva de Souza, conhecido como Seu Valdir, o sistema mais diversificado e um dos mais antigos no estado no campo da produção agroecológica. Os problemas inicialmente enfrentados pelo Seu Valdir foram muito próximos do grupo, principalmente no que diz respeito à degradação do solo. Esta propriedade tem sido uma referência para estudantes, técnicos, pesquisadores e, principalmente, pequenos agricultores em função: dos resultados alcançados; da transparência do agricultor em relação aos erros e acertos de trajetória; de sua postura humilde de escutar e considerar o conhecimento do outro e também pela capacidade de repassar sua vivência de forma simples e objetiva.

O grupo foi guiado pelo Seu Valdir e Seu Borges (outro agricultor bastante engajado na associação) para uma caminhada pela propriedade onde foram visitados Sistemas Agroflorestais (SAFs) em diferentes estágios de desenvolvimento, variando entre 3 a 17 anos de implantação. Estes SAFs possuem uma variada combinação de espécies florestais madeireiras, não madeireiras e frutíferas. Visitaram também áreas degradadas em processo de recuperação mediante o uso de leguminosas, pomares diversificados consorciados com leguminosas para cobertura das entre linhas, hortas no sistema mandala, além de um açude para criação de peixes.

Quando necessário, o grupo foi dividido em dois, cada qual sendo acompanhado por um anfitrião. Esta divisão facilitou muito o diálogo, a exposição de dúvidas e a descontração durante a visita. Ao final de cada estação visitada, uma parada com todo o grupo era feita para uma troca coletiva sobre o que estava sendo observado, para em seguida, conhecer a estação seguinte.

Observou-se que apesar de estimulados a interagir, sempre há uma parte do grupo que apresenta um comportamento mais reservado. Entretanto,

isto não significa que não estão atentos e não elaboram julgamentos sobre o que presenciaram. Em geral, essas considerações são feitas com outros agricultores que apresentam as mesmas características ou com os técnicos da equipe, com os quais já possuem familiaridade.

Ao final do intercâmbio, os agricultores fizeram uma avaliação na qual foram ressaltados os seguintes aspectos: i) sucesso alcançado com o trabalho do Seu Valdir, organização e estruturação da propriedade; ii) o anfitrião alcançou resultados muito significativos economicamente e ambientalmente, sem ter o gado como componente do seu sistema produtivo; iii) o anfitrião não espera por programas do governo e busca alternativas mais autônomas; iv) as práticas que conheceram foram novidades; v) as práticas são simples e podem ser aplicadas em suas propriedades; vi) os participantes conseguiram prospectar a potencialidade de suas propriedades em relação às práticas que conheceram; vii) interesse dos agricultores em adotar as práticas conhecidas. Em suma, os participantes se perguntaram: “por que eu também não posso?”

4 Do intercâmbio à prática

Em 2013, ano em que foi realizada a visita de intercâmbio, parte dos agricultores passaram a adotar algumas das práticas recém-descobertas, de acordo com o interesse de cada um, aproveitando o início do período chuvoso.

Dos 43 agricultores que participaram da visita, 12 implantaram, em 5 comunidades, ao menos uma das práticas agroecológicas que conheceram: três optaram por SAFs de espécies madeireiras e frutíferas como: abacaxi, banana e cupuaçu; quatro, que possuíam bananal, introduziram a puerária nas entrelinhas para cobertura do solo; outros cinco agricultores, com o uso de mucuna, prepararam a terra para o ano agrícola de 2014 e uma das mulheres convenceu o esposo a adotar a leguminosa para recuperação e preparo do solo.

FOTO 1 – ASPECTOS DE INTERCÂMBIOS ACONTECENDO NA PROPRIEDADE DO SR. VALDIR EM RIO BRANCO.



FONTE: FOTO 1A: OS AUTORES. FOTO 1B: ACERVO CVT AGROECOLOGIA ACRE

Estes agricultores aproveitaram as ações de fomento do Governo Estadual para receber sementes e mudas, por meio dos programas Roçados Sustentáveis e Fruticultura. O PESACRE contribui com a organização dos agricultores para acessar o programa e com o acompanhamento para implantação e monitoramento das áreas.

Os agricultores que utilizaram a mucuna reduziram a queimada no ano de 2014 e já estão com a área pronta para o plantio de suas lavouras. Aqueles que enriqueceram o bananal com o uso de puerária experimentam o resultado da prática, mediante a redução de tempo destinado à limpeza do bananal, assim como do aumento da produtividade e da qualidade dos cachos de banana, de acordo com depoimentos de campo.

A princípio parece pouco 28% dos participantes adotarem as práticas agroecológicas que conheceram durante o intercâmbio. Entretanto, em levantamento de campo realizado pelo PESACRE, verificou-se que outros 15 agricultores, que não participaram do intercâmbio, passaram a adotar as mesmas práticas em 2014, principalmente o uso de leguminosas na recuperação e preparo do solo. Em geral, são agricultores vizinhos aos primeiros 12 que observaram o resultado das novidades e constataram as vantagens e o resultado relativamente rápido que tiveram. Após um ano, encontram-se mais do que o dobro de agricultores adotando práticas agroecológicas.

Quanto aos 72% que não adotaram nenhuma das práticas, identificamos algumas razões. A primeira é que, apesar de reconhecerem a eficiência das práticas visitadas, continuam achando mais vantajoso a pecuária, por demandar menos mão de obra e ser mais fácil comercializar o gado (de acordo com depoimentos de alguns agricultores). A segunda razão, que complementa a primeira, se deve ao *status* de fazendeiro que a pecuária oferece ao agricultor.

Essa é uma percepção da equipe do PESACRE, que também surge em outras comunidades com as quais trabalhamos. Os agricultores continuam com o sonho de tornar-se fazendeiro e acreditam conseguir alcançá-lo, apesar das limitações: tamanho pequeno da propriedade; restrições do código florestal e da própria não sustentabilidade da atividade na forma como vem sendo conduzida, por meio da criação extensiva, sem técnicas adequadas (como o manejo de pastagem, proteção do manancial hídrico, o melhoramento genético, entre outros).

Um terceiro aspecto é o fato de esperarem por facilidades para produzir, a exemplo da mecanização de calcário, entre outros insumos, prometidas pelos programas do governo ou por candidatos a cargos eletivos. Este último aspecto se intensificou em 2014 por conta do processo eleitoral. Por mais que o governo se esforce para universalizar os programas de fomento, ele não alcança a todos simultaneamente e nem sempre chega no período adequado.

Esta parcela maior dos participantes acredita que os resultados são creditados a um apoio incondicional do governo ao Seu Valdir. Ficou claro que não absorveram o histórico de luta do Grupo de Agricultores Orgânicos do Humaitá e de que o mérito da experiência se deve a eles, que com a persistência de vários anos tornou visível a viabilidade de seus sistemas produtivos, que permitiu o aumento da produtividade e geração de renda dos associados.

A consequência disso fez com que, recentemente, o governo apoiasse a iniciativa, pavimentando o ramal de acesso à associação e ajudando no transporte da produção. Algumas entidades e iniciativas, entre elas o Projeto Arboreto, da Universidade Federal do Acre, a ACS e o PESACRE estimularam o grupo do qual participa Seu Valdir e Seu Borges a não desistir da proposta, proporcionando a eles intercâmbios com outros grupos, experimentações de campo e a participação em eventos de agroecologia.

Durante as reuniões promovidas pelo PESACRE no âmbito de seu trabalho de ATER (em que se discutem os sistemas de produção), os agricultores que participaram da visita sempre realizam intervenções, apresentando o que viram e aprenderam no intercâmbio. Mesmo aqueles que ainda não adotaram as práticas confirmam e reforçam os aspectos positivos do que viram.

Dessa forma, verifica-se que oportunizar visitas de intercâmbio a um dado grupo de agricultores não significa dizer que as descobertas de novos conhecimentos serão aplicadas de forma imediata.

Referências

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**. Bases científicas para uma agricultura sustentável. AS-PTA, Rio de Janeiro, Editoria Agropecuária. 2002. 274 p.

ARTICULAÇÃO NACIONAL DE AGROECOLOGIA (ANA). **Construção do Conhecimento Agroecológico**: novos papéis, novas identidades. Caderno do II Encontro Nacional de Agroecologia, 2007. 263 p.

FUNDO AMAZÔNIA. 2015. Disponível em: <http://www.fundoamazonia.gov.br/FundoAmazonia/fam/site_pt/Esquerdo/Fundo/>. Acesso em: 12 mai. 2015.

GRUPO PESACRE. 2010. Disponível em: <<http://www.pesacre.org.br/Internas.html>>. Acesso em: 12 mai. 2015.

5

Perspectiva ecofeminista da soberania alimentar: a rede agroecológica na comunidade Moreno Maia na Amazônia brasileira

IRENE GARCÍA ROCES, MARTA SOLER MONTIEL e ASSUMPTA SABUCO I CANTÓ

1 O desafio de articular Agroecologia, Ecofeminismo e Soberania Alimentar

Em resposta aos impactos sociais, econômicos e ambientais da globalização agroalimentar na década de 1990, a Via Campesina, movimento camponês internacional, propôs a Soberania Alimentar como alternativa. Esta proposta política está em permanente debate teórico, político e prático, uma vez que comunidades camponesas de todo o mundo desenvolvem estratégias de resistência e alternativas à globalização de seus territórios. Na convocatória para a VI Conferência da Via Campesina em Jacarta em 2013, a Soberania Alimentar é definida como:

O direito fundamental de todos os povos, nações e Estados de controlar seus alimentos e seus sistemas alimentares, e a decidir suas políticas, garantindo, a cada um, alimentos de qualidade, adequados, acessíveis, nutritivos e culturalmente apropriados. Isto inclui o direito dos povos a definir suas formas de produção, uso e partilha tanto local quanto internacionalmente. (VIA CAMPESINA, 2013).

Para alcançar esse direito coletivo, a Via Campesina propõe a Agroecologia como estratégia¹ e identifica como eixo fundamental a equidade de gênero², reconhecendo o trabalho e a responsabilidade histórica das mulheres, especialmente das camponesas, na atenção às necessidades de alimentação, no âmbito doméstico e na esfera da propriedade familiar. Apesar destas declarações que vinculam a Agroecologia e as lutas feministas ao alcance da Soberania Alimentar, existem poucas análises de como se articulam na realidade estes três âmbitos³. Este limitado conhecimento da realidade, por sua vez, restringe as propostas políticas que se apresentam como uma justaposição de temas em uma agenda política desconexa que, na prática, condiciona o alcance das ações concretas empreendidas.

Este capítulo⁴ estabelece foco sobre os processos em direção à Soberania Alimentar originados na transição agroecológica em um grupo de famílias camponesas na Comunidade Moreno Maia. As quinze famílias que integram este grupo participam de uma Rede de Agroecologia e vendem seus produtos na feira de Rio Branco, capital do estado do Acre.

Assim, esta análise é baseada no trabalho de campo realizado entre 2009 e 2013, por meio da observação participante e de entrevistas aprofundadas com dez mulheres das doze famílias da comunidade Moreno Maia, envolvidas na Rede de Agroecologia. Na primeira parte é apresentada a perspectiva teórica que fundamenta a pesquisa, articulando Agroecologia, Ecofeminismo e Soberania Alimentar. Em seguida, a análise prossegue em diálogo com as vozes das pessoas envolvidas na Rede, estruturada em cinco dimensões da Soberania Alimentar identificadas por meio das entrevistas e da revisão das declarações da Via Campesina. Finalmente, são resumidas as principais conclusões do trabalho.

2 Os princípios da Rede de Agroecologia no Acre

A Rede de Agroecologia da Amazônia, no Acre, foi criada em 2001 como uma aliança entre famílias camponesas de diferentes comunidades com a participação de organizações locais, técnicas e consumidores. A criação da rede está ligada à Associação de Certificação Socioparticipativa da Amazônia (ACS) e atualmente este grupo está reunido em torno da feira ecológica de Rio Branco, na qual, semanalmente, são vendidos os produtos de aproximadamente trinta famílias pertencentes a quatro assentamentos da região do Vale do Acre.

1 A convocatória da Conferência de Jacarta citada afirma: "a Agroecologia é nossa opção para o presente e para o futuro".

2 Consultar os temas principais de trabalho da Via Campesina em: <<http://viacampesina.org/es/index.php/temas-principales-mainmenu-27/mujeres-mainmenu-39>>.

3 É notório que nos últimos anos estão sendo realizadas pesquisas neste sentido, sendo pioneiro o trabalho de Emma Siliprandi, intitulado "Mulheres e Agroecologia: a construção de novos sujeitos políticos na agricultura familiar", publicado em 1999.

4 Este capítulo está baseado em um artigo publicado na Revista "Relaciones Internacionales" (Número 27, Outubro 2014 - Janeiro 2015), traduzido por Joana de Oliveira Dias.

O grupo de agricultores e agricultoras orgânicos “Unidos venceremos, por uma vida melhor”, do Projeto de Assentamento Moreno Maia, é formado por quinze famílias cujas propriedades variam entre 15 e 100 hectares, a maioria situada às margens do Rio Acre. O Projeto de Assentamento Moreno Maia é gerido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Antes da criação do assentamento, as famílias se dedicavam principalmente à extração de seringa. Com a crise dos seringais, lotes de terra foram oferecidos para as famílias que já habitavam a área e para outras da cidade de Rio Branco em situação de exclusão. Nesse momento, as famílias passam a ter a agricultura comercial, especialmente as culturas da mandioca e da banana, como principal atividade, vendendo os produtos para atravessadores, a preços baixos, em mercados indiferenciados.

A Rede atua desde o seu início com a Agroecologia, como expressam os princípios nos estatutos, que destacam a “Agroecologia como base para o desenvolvimento rural e Soberania Alimentar a nível local”, assim como o “trabalho em rede e o estabelecimento de parcerias para articulação da proposta agroecológica e da economia solidária” e “o empoderamento e valorização dos povos e comunidades tradicionais da Amazônia através da participação, do diálogo de saberes e da troca de experiências.” (ACS, 2009).

A Agroecologia surge na década de 1970 como uma resposta teórica, metodológica e prática à crise ecológica e social gerada pela modernização agroalimentar (GUZMÁN, 2006). Trata-se de uma redescoberta da Agroecologia ou da formulação letrada em linguagem científica de muitos dos conhecimentos e práticas indígenas e camponesas de transmissão oral (CASADO et al., 2001; HECHT, 1999). Portanto, a Agroecologia é permeada por uma estratégia de “recampesinação” (PLOEG, 2008; GUZMÁN, 2003) que resgata e atualiza a racionalidade ecológica (TOLEDO, 1993), assim como os valores de estabilidade e cooperação social (GUZMÁN; MOLINA, 1993) das comunidades camponesas históricas.

O trabalho inicial da Rede centrou-se na reformulação dos agroecossistemas, em diálogo com os saberes camponeses (ALTIERI, 1999; GLIESSMAN, 2002). No entanto, as abordagens ampliaram-se, incorporando explicitamente objetivos socioculturais e políticos, com uma visão da Agroecologia e da Soberania Alimentar como “a busca de novas relações sociais, justas e equitativas, entre os membros dos grupos, entre as comunidades e em todas as esferas do sistema de produção e consumo”, bem como “o respeito dos direitos sociais e a integração da rede com as políticas públicas” e “a geração de credibilidade como uma construção coletiva baseada na confiança e na transparência.” (ACS, 2009).

A Rede atualmente tem uma visão global do sistema agroalimentar, tendo como objetivo fomentar a produção mediante uma politização do consumo alimentar em âmbito local (COLLADO, et al., 2012). Assim, os estatutos da Rede entendem “o consumo como um ato político e a educação para o consumo responsável como um movimento de transformação social e de integração entre o campo e a cidade” e identificam como uma ferramenta essencial o sistema participativo de garantia⁵, entendido “como um processo de organização social local que procura aprofundar valores como a solidariedade e a reciprocidade, além de fortalecer a autogestão.” Neste sentido, uma das principais atividades da rede⁶ foi a criação da feira ecológica, partindo de uma demanda dos grupos de agricultores e agricultoras que procuravam um reconhecimento monetário estável de seu trabalho, nas propriedades, por meio de canais curtos de comercialização (MONTIEL; NEIRA, 2013; MONTIEL; CALLADO, 2011).

Estes princípios da Rede superam a dimensão técnico-produtiva da Agroecologia e incorporam tanto uma dimensão sociocultural como política (OTTMANN, 2005), em sintonia com a proposta da Soberania Alimentar. Estas três dimensões aparecem inter-relacionadas e indissociáveis de uma perspectiva complexa e política da Agroecologia.

3 Perspectiva ecofeminista da soberania alimentar

Apesar de haver a participação ativa das mulheres na Rede e a inserção da questão de gênero no cerne da proposta da Soberania Alimentar, a Rede não assumiu explicitamente a perspectiva feminista. Há, no entanto, uma importante conexão, mesmo que implícita, entre essas três perspectivas, que deve ser desenvolvida tanto na teoria quanto na prática.

A Agroecologia e a soberania alimentar propõem colocar a alimentação no centro da vida econômica, social e política, não como uma mercadoria, mas como satisfação de múltiplas necessidades⁷. Esta proposta se aproxima aos feminismos, em especial da Economia Feminista, ao pautar a redefinição da organização social e econômica a partir da centralidade da sustentabilidade da vida, deslocando a centralidade atual dos mercados (OROZCO, 2014).

5 Os sistemas participativos de garantia são baseados na confiança e autogestão alternativos à certificação por terceira parte, baseada no controle hierárquico que impera nos controles de qualidade e certificação oficiais de alimentos orgânicos nos mercados (MEIRELLES, 2007).

6 A rede promoveu também ações de formação em Agroecologia por meio de cursos e intercâmbios de experiências, implantação de parcelas experimentais, atividades voltadas à organização comunitária, organização de grupos de trabalho específicos, entre outras atividades.

7 Entendendo as necessidades humanas de forma complexa e não hierárquica (MAX-NEEF et al., 1994), uma alimentação saudável, justa e culturalmente adequada, como propõe a Soberania Alimentar, é uma satisfação múltipla e sinérgica de necessidades, segundo esta teoria, atendendo simultaneamente necessidades de subsistência, identidade, participação e liberdade.

A alimentação tem sido historicamente uma responsabilidade das mulheres no âmbito doméstico, uma atividade central dos cuidados femininos. Nas comunidades camponesas, as mulheres têm sido também responsáveis pela produção para o autoconsumo, criação de pequenos animais, multiplicação de sementes e manutenção da agrobiodiversidade orientada à alimentação da família, além de cozinhar, das tarefas domésticas e dos cuidados. Este trabalho é invisibilizado e menosprezado, apesar de ser fundamental para a vida e também para a economia de mercado que se apropria e se beneficia diretamente dele (CARRASCO, 1999).

Por outro lado, o Feminismo pretende superar a hierarquia de gênero que explora o feminino, para que as mulheres possam avançar no sentido de uma feminização da sociedade, de forma que as tarefas de cuidado da vida humana sejam universalizadas e devidamente valorizadas como fundamentais em uma sociedade justa (OROZCO, 2014). É necessário dar um passo à frente no paradigma da Soberania Alimentar para questionar a divisão sexual do trabalho e reconhecer a necessidade de redistribuir o trabalho realizado pelas mulheres no cuidado da vida (NOBRE, 2011). A divisão sexual do trabalho supõe a sobrecarga na vida das mulheres camponesas e as impede de participar igualmente da vida organizativa.

Várias antropólogas e feministas têm demonstrado que as sociedades camponesas estão condicionadas por estruturas fortemente patriarcais (AGARWAL, 1992; OTNER, 1972; PACHECO, 1997; SILIPRANDI, 2009). Portanto, faz-se necessário evitar mistificações da população camponesa e assumir que não há descolonização sem despatriarcalização (GALINDO, 2013). Isso significa que a luta cultural e política para a Soberania Alimentar superar o mito do desenvolvimento da (pós) modernidade ocidental (resgatando práticas e maneiras de sentir o mundo de outras culturas como as indígenas e camponesas), apenas será coerente com a aspiração de justiça se houver a incorporação da luta feminista e, portanto, a libertação das mulheres das relações de dominação materiais e simbólicas nas quais vivem.

A Agroecologia e Soberania Alimentar propõem também a coevolução harmoniosa com a natureza, o que as aproximam do Ecofeminismo. Esta corrente feminista desvela a identificação simbólica do feminino, com a natureza como um mecanismo de legitimação cultural para a apropriação e exploração de ambos, combinando os preconceitos androcêntricos e antropocêntricos do mundo ocidental dominante (PULEO, 2011). Ao mesmo tempo, o Ecofeminismo reclama um novo relacionamento da humanidade com a natureza, que supere o antropocentrismo, para que a sustentabilidade da vida se estenda a todas as pessoas, e a centralidade do cuidado seja estendida também à natureza (MIES; SHIVA, 1997).

Incorporar as propostas do Ecofeminismo à Agroecologia e à Soberania Alimentar é, portanto, essencial para dar coerência à proposta política da Via Campesina, reformulada como “recampesinação ecofeminista” (SILIPRANDI, 2010). Por conseguinte, é necessário incorporar a análise ecofeminista dos processos agroecológicos, para compreender e avaliar em que medida avançamos no sentido da geração de autonomia política e econômica das mulheres que ganham estas liberdades para definir seus projetos de vida (CARO, 2013).

4 Agroecologia, gênero e soberania alimentar na Comunidade Moreno Maia

Em seguida, são analisados os processos em direção à Soberania Alimentar nas famílias camponesas do assentamento Moreno Maia, que participam da Rede de Agroecologia. A análise está dividida em cinco seções que correspondem às principais dimensões da Soberania Alimentar identificadas.

4.1 Rumo à autonomia alimentar

Após a crise do sistema seringalista, o novo campesinato amazônico (ALMEIDA, 1992; PORTO-GONÇALVES, 2003) diversifica as atividades e há um aumento na autonomia das famílias. Entretanto, o consumo de industrializados é visto como um critério de diferenciação social, sendo mais valorizados em relação aos produtos “da casa” (FRANCO, 1994). É comum oferecer para as visitas um refresco artificial antes de um suco natural, ou leite em pó em vez de leite *in natura*, como forma de demonstrar poder aquisitivo e *status*.

O processo de transição agroecológica na Rede e, especialmente, o trabalho de sensibilização e formação foram orientados para promover mudanças no valor simbólico da alimentação, a fim de melhorar a dieta e a autossuficiência alimentar das famílias:

A alimentação melhorou muito. Antes a gente enchia o barco com a nossa produção e vendia, aí depois comprava a comida pra trazer de volta. Hoje já não precisa mais fazer isso. Em casa percebemos que nós comprávamos muitas coisas sem necessidade. Hoje lá em casa ninguém compra mais suco artificial (...) Hoje, se eu fizer batata-doce ou mingau da banana pro café da manhã, eles não acreditam que eu estou querendo economizar dinheiro, agora sabem que assim eles estão se alimentando melhor. Agora eles sabem que a alimentação saudável é aquela que é colhida ali no momento, que não é industrializada. Melhorou a alimentação porque agora nós temos uma dieta mais saudável. Então, agora temos mais incentivo para plantar. (C1M1, 2011).

A melhoria na alimentação está ligada a um novo valor simbólico dos alimentos e à sua própria produção sem insumos químicos: “eu acho importante, porque a gente se sente bem trabalhando no ecológico, assim nós temos certeza que estamos comendo

alimentos saudáveis que fazem bem pra nós e também pros [sic] nossos filhos e pra quem come os nossos produtos. Nós queremos o melhor para a nossa família”. (C1M2, 2011).

Simultaneamente, o aumento da renda por meio da feira permite às famílias aumentar o poder de compra, o que facilita o acesso a alimentos industrializados no mercado urbano: “Neide dizia que só tinha ouvido falar de pizza na televisão. Um dia, pegou um dinheiro de sobra, comprou uma pizza e foi comer no barco. Antes eles não tinham o privilégio de comprar nada, mas hoje as mulheres do Moreno Maia são todas metidas” (C1M3, 2011).

Apesar da valorização dos alimentos ecológicos produzidos localmente, persiste uma clara dualidade cultural, já que o poder simbólico dos alimentos industrializados se mantém, potencializado pela mídia e pela ideologia do consumo. Como resultado, ao mesmo tempo que a Agroecologia permite diversificar as dietas e o autoconsumo, aumentando a autonomia em relação ao mercado, a soma da renda é dirigido, em parte, para a compra de alimentos industrializados, símbolos de prestígio no imaginário coletivo dominante.

4.2 Autoestima e dignificação do trabalho na produção dos alimentos

O discurso do desenvolvimento e da modernidade deprecia o camponês e o meio rural, sacralizando tudo o que é urbano e industrial. Este conjunto de valores é internalizado também pelas comunidades camponesas:

A gente foi morar na cidade com ilusão, achava que ia ter mais oportunidades, as crianças poderiam estudar e ser alguém na vida, ter conhecimento. Eu não sabia de nada, nem falar bem eu sabia, nem andar na rua (risos) eu só servia pra ter menino, criar os filhos e andar no mato, caçar (risos). As coisas da cidade eu não sabia de nada (C2M1, 2013).

No Moreno ~+M+85jaia, apesar das políticas públicas de apoio à modernização agropecuária, o manejo tradicional manteve-se, como resultado de uma certa resistência cultural da população camponesa e da falta de recursos econômicos para acessar ao pacote tecnológico industrial. Esta situação facilita a transição agroecológica para a qual o conhecimento camponês é o ponto de partida no manejo sustentável dos agroecossistemas. Neste contexto, o processo de transição agroecológica parte de reconhecer o valor da origem indígena ou seringueira das famílias, bem como valorizar as próprias formas de manejo e os conhecimentos associados, de transmissão oral. Trata-se de compreender a importância da racionalidade ecológica do estilo de vida seringueiro, do agroextrativismo e do manejo utilizado para a conservação dos recursos naturais e para a autossuficiência das famílias. Uma agricultora de origem urbana refere-se à origem seringueira de outra família do grupo:

É um povo que não destrói (...) e vivem em 17 hectares de terra, eu dou

muito valor a eles. Nem sei como viver em um pedaço de terra dessa forma. Ela voltou agora para o lugar onde estava vivendo quando o Nivanilson nasceu (o filho com 25 anos) e ela está plantando lá novamente. E tem gente que tem 50, 70 hectares e estão com os cultivos cada vez mais longe. É uma mentalidade diferente. Temos muito que aprender com eles (C1M3, 2012).

Valorizar o trabalho na terra e a capacidade de alimentar-se com o conhecimento próprio da agricultura camponesa significa aumentar o respeito pelo trabalho tradicionalmente associado às mulheres, pelo seu papel central na reprodução e na alimentação da família:

Minha mãe gostava muito de plantar, ela tinha de tudo em casa. Se não podia plantar no chão ela fazia canteiros e plantava um em cima do outro, mas tinha de tudo. Eu nunca vi minha mãe comprar cebola, tomate, cana... E nós éramos pobres, meu pai ficava viajando e ela não se importava, saía dois ou três meses e nem lembrava que ele tinha filhos e ela teve que se virar, ele gostava da mesa de jogo e ela nos criou e garantiu a nossa comida plantando. Eu agradeço muito porque ela foi quem me ensinou a importância de plantar a tua própria comida, eu nunca deixei de ter comida em casa, o dinheiro pode ser pouco, mas a comida sempre tem. (C1M3, 2011).

Trabalharem um projeto agroecológico ativa processos de dignificação e valorização do trabalho no campo, vinculados, sobretudo, à autonomia em relação ao mercado:

Na cidade era difícil, eu trabalhava nas casas, vivia humilhada, eu não gostei. Eu gosto de ser livre, tem horas para trabalhar, tem horas para descansar. Mas esse negócio de ser forçada que eu nunca gostei. Por isso eu vim para a zona rural (...) na cidade é tudo caro, tem que ter dinheiro, se você não tem dinheiro, não é ninguém, e aqui vai sem muito dinheiro, tem que ter força de trabalhar, porque se você trabalha não falta nada na sua mesa. (C1M4, 2012).

É notório que a venda na feira se traduz em um aumento substancial na renda familiar, já que os alimentos camponeses agroecológicos são valorizados em termos monetários. Este incremento constante da renda ocorre em um contexto rural marcado pela escassez e a pobreza como resultado dos baixos preços agrícolas nos mercados convencionais, de modo que a valoração monetária dos frutos do trabalho camponês ativa o reconhecimento social.

Hoje, os nossos produtos têm valor, antes a gente trabalhava muito e vendia tudo barato e agora continua trabalhando duro, mas os produtos e o nosso trabalho tem valor. As pessoas sabem que os nossos produtos são tratados com carinho e não têm veneno e é por isso que elas comprem na feira. Agora a gente trabalha mais animados porque a gente sabe que toda planta a gente pode vender a um preço bom. (C1M4, 2012).

Quando você vê as plantas brotando e crescendo você vai se animando, porque você está plantando e colhendo, e também recebendo uma renda do seu trabalho, então

você trabalha muito mais animada porque sabe que esse trabalho ajuda você a viver melhor e é valorizado. (C1M1, 2012).

Portanto, a dignidade do trabalho e a autoestima camponesa aparecem ligadas a uma dialética cultural entre os valores não mercantis, vinculados a uma forma de vida orientada a atender as necessidades, por um lado, e a valorização comercial convencional mediante o mercado urbano, por outro. Neste sentido, as mudanças poderiam ser avaliadas como limitadas, uma vez que continuam priorizando o monetário frente ao não mercantil.

4.3 Autonomia produtiva e empoderamento: acesso à terra e controle sobre as sementes

A terra e as sementes são recursos fundamentais na manutenção da autonomia na agricultura. Por isso a reivindicação da Soberania Alimentar está ligada às lutas pelo acesso estável a esses recursos. O acesso à terra é uma das reivindicações históricas dos movimentos camponeses na Amazônia. O Projeto de Assentamento Moreno Maia, no qual vivem atualmente setenta famílias, foi criado em 1997 com a finalidade de regularizar a propriedade das pessoas que habitavam esse território. Embora algumas famílias tenham alcançado esse direito, outras são posseiras até hoje, sem ter a sua propriedade sobre a terra reconhecida.

Ao mesmo tempo, ainda hoje, muitas famílias abandonam as terras e migram para cidade na busca de melhores ingressos, pelas pressões do mercado e pela expansão do agronegócio⁸. A transição agroecológica contribui para que as famílias se mantenham na terra como resultado do aumento da renda com a feira e com o trabalho comunitário:

Se não fosse pela feira eu já teria saído da minha colônia. Antes tudo era muito difícil, a gente trabalhava muito e às vezes não dava nem para comprar a gasolina para voltar da rua, hoje temos estabilidade, temos o grupo e a gente se ajuda, a gente pode ter uma vida boa na zona rural. (C1M6, 2012).

Porém, o acesso à terra continua sendo precário principalmente para as mulheres. Em 2003, foi estabelecida a titularidade conjunta da terra para homens e mulheres legalmente no Brasil (INCRA, 2003). Assim, as mulheres da rede, que pertencem aos projetos de assentamento, figuram atualmente como coproprietárias dos lotes. Porém, as desigualdades de gênero são mantidas, já que a cultura patriarcal continua identificando os homens como os principais responsáveis, invisibilizando e

⁸ A falta de escoamento da produção agrícola e os baixos preços, o tamanho reduzido dos lotes, que além disso bloqueiam o relevo geracional, a falta de infraestrutura, a fragilidade da organização comunitária e a ruptura das redes domésticas após a chegada das novas famílias, contribuem para o abandono das terras.

subordinando as mulheres. Um exemplo dessa subordinação é o caso de um dos lotes do Moreno Maia que foi vendido pelo homem, apesar da oposição de sua esposa, que se sentiu obrigada a aceitar, pois considerava que o marido “tinha a última palavra”. Além disso, na maioria dos casos de separação entre casais ocorridas durante os nove anos de pesquisa e acompanhamento do grupo, foram as mulheres quem abandonaram as colônias. Portanto, ainda existem importantes problemas ligados a aquisição deste direito, incluindo as desigualdades de gênero na posse e na tomada de decisões.

No caso das sementes, a maioria das famílias da rede tem autonomia na gestão, principalmente do feijão, da banana e da macaxeira, tradicionais na região, na qual o papel das mulheres é central nessa atividade, o que supõe uma alta diversidade de espécies nas colônias:

Eu não gosto de pegar semente de ninguém, eu gosto de plantar as minhas sementes. Eu guardo as sementes dentro das garrafas, as sementes de feijão, eu não boto nada, somente tem que guardar elas na lua certa, na mingunte, que não está claro, na lua mingunte eu tampo as garrafas e depois de fechada já não entra nada, na sombra, eu guardo elas na sombra. Já o quiabo (*Abelmoschus esculentus*) eu deixo ele na vagem, as vezes vem o vizinho que quer e eu tenho pra dar. O milho, eu deixo na espiga separada para depois plantar. (C1M4, 2012).

A troca de sementes entre as famílias é habitual e a compra no mercado é minoritária:

Nós mesmos escolhemos as variedades de roça, a gente troca com o vizinho, todos os anos a gente troca: o vizinho pega as nossas e nós pegamos as dele, troca o milho também, guarda as sementes, o vizinho vai ali e colhe. O ano passado colhemos o arroz do vizinho e deu muito bem [*sic*] (C1M7, 2013).

Porém, as políticas públicas de apoio à agricultura familiar promovem a distribuição gratuita de sementes introduzindo variedades que, em muitos casos, substituem as variedades autóctones, gerando uma certa dependência do mercado. Como consequência, a compra de sementes tem aumentado significativamente no Moreno Maia, principalmente para o plantio das praias⁹, como é o caso da melancia, do feijão e do milho. Frente a essas pressões, a valorização dos produtos autóctones, na feira, tem contribuído para reduzir a entrada nas colônias de algumas variedades, como o exemplo a seguir:

“Faz um tempo agente pegou banana da EMBRAPA, mas não vende bem, somente algumas pessoas compram que diz que é boa, mas a maioria não quer comprar. A banana a gente tira da nossa e também troca com o vizinho, eu tenho um pouco de banana da EMBRAPA mas tenho também *roxa, najá, nanica, sapo, banana prata e banana cumprida*, tá [*sic*] linda a nossa feira! (C1M6, 2012).

9 As praias se formam na beira dos rios na estação seca e são utilizadas pela população camponesa para plantar diversas variedades de plantas de ciclos curtos pela alta fertilidade.

É notório, portanto, que em torno das sementes são geradas fortes tensões, advindas do agronegócio e de políticas para aumentar a dependência das famílias em relação ao mercado, contribuindo para a perda de autonomia na gestão dos recursos fitogenéticos, justamente no sentido contrário à proposta da Agroecologia e da Soberania Alimentar.

4.4 Relações entre produção e consumo: criando redes

A comercialização dos produtos da agricultura familiar, na Amazônia, se traduz historicamente em baixos preços em um sistema agroalimentar marcado pela desigualdade:

Antes eu não gostava porque tem muito atravessador que humilha as pessoas e eu não gosto. Eu me sentia humilhada, eles humilhavam aos produtores que trabalhavam tanto e depois chegavam lá e eles queria pagar uma mixaria. Agora não, agora é diferente. (C1M1, 2012).

A venda dos alimentos agroecológicos, na feira de Rio Branco, impulsiona a renda das famílias que conseguem estabilidade na venda e preços mais elevados. Este é um aspecto central do êxito do projeto:

Na feira a gente tem segurança na venda, toda semana a gente vem e toda semana a gente tira algum dinheiro, além disso a nossa produção tem valor, antes o que agente tirava as vezes não dava nem pro óleo, agora a gente pode comprar o que está faltando em casa todas as semanas e além disso ainda sobra um dinheiro para outras coisas. (C1M3, 2011).

A feira implica novas relações de comercialização nas quais as famílias se relacionam de forma mais horizontal e direta com os consumidores. Nesse sentido, a feira pode ser entendida como um espaço de encontro e de fortalecimento de redes domésticas entre campo e cidade. Quem compra na feira não são atravessadores, mas pessoas que procuram alimentos tradicionais, saudáveis e de qualidade, para consumo doméstico. Isso implica no estabelecimento de relações de confiança de longo prazo. A relação mercantil de compra e venda se complementa com uma relação de satisfação mútua de necessidades:

Eles gostam de mais quando a gente chega com os nossos produtos (...) Eu gosto muito desta feira. Eu acho muito bonito todo mundo aqui vendendo os seus produtos. Se fosse por mim eu não faltava nunca, porque eu acho que é uma obrigação que a gente tem. A gente tem os fregueses que ficam esperando a gente. (C1M4, 2012).

A relação com as pessoas consumidoras estimula, ainda, a troca de conhecimentos e de saberes e a valorização dos conhecimentos agrícolas, tanto dos agricultores e agricultoras quanto das pessoas urbanas com origem rural.

Aqui conversando a gente aprende mais, aqui tem muitas coisas que a gente sabe que eles (fregueses) não sabem e também tem muitos deles que são mais velhos e que sabem mais do que nós e eles repassam pra nós. Tem muitos deles que vem todos os

sábados, mas tem outros que são diferentes. Alguns deles vem querendo saber de onde vem os produtos, para onde vão... Isso eu acho importante e bom para nós. Aí a gente vai aprendendo, e eles dizem também de onde eles vêm. Tem muitos deles que vem comprar e contam de onde eles vêm, para onde vão levar os produtos. (C1M5, 2012).

A rede consiste também em congregar pessoas e organizações em torno do projeto de construção local da Soberania Alimentar, estabelecendo vínculos entre as famílias, entre os diferentes grupos de camponeses e camponesas, entre eles e as pessoas consumidoras e outros colaboradores. Por isso, a feira transcende a dimensão de espaço mercantil, constituindo-se em um espaço de satisfação de necessidades múltiplas no qual se estabelecem relações e com a possibilidade de ser construída uma identidade coletiva de resistência ao modelo hegemônico:

Nós somos a feira, não somos comerciantes. Quem quiser vender “endoidado” que venda, mas nós não, na nossa feira não. Nós temos um compromisso com eles (consumidores), eles sempre estão aí esperando a gente chegar na data certa, quando a gente chega com nossos produtos nunca sobra (...). Além disso, a gente tem um compromisso com o nosso grupo (...) a venda na feira não é como a venda num comércio, nós temos um compromisso com os nossos consumidores, eles necessitam de nós e nós necessitamos deles também. (C1M4, 2012).

Porém, nessas relações também nota-se uma dialética entre as motivações econômico-monetárias e outras ligadas às necessidades das pessoas (MONTIEL; NEIRA, 2013). Uma debilidade detectada é que a maioria das pessoas consumidoras associa o consumo de alimentos orgânicos à saúde ou ao meio ambiente, entendendo este como um ato individual que não implica em uma relação com quem produz os alimentos. Esta visão supõe que a gestão do espaço da feira é responsabilidade única das famílias de agricultores e isso limita a construção de uma nova relação entre produção e consumo.

4.5 Novas relações de gênero

A Agroecologia voltada para a Soberania Alimentar propõe a diversificação produtiva baseada no trabalho camponês, orientado ao autoconsumo familiar e à venda nos mercados da região para alimentar a população local. Assim, de forma implícita, a proposta agroecológica supõe estender às colônias e aos mercados, a lógica da sustentabilidade da vida e da valorização dos trabalhos das mulheres, já que elas são as principais responsáveis por alimentar as famílias. Um dos resultados deste processo é a visibilidade dos trabalhos das mulheres, uma vez que os produtos que eram antes orientados exclusivamente para o autoconsumo, hoje são vendidos na feira, obtendo bons preços e boa receptividade:

Hoje em dia a gente aproveita tudo, desde meia dúzia de ovos até a graviola, o cupuaçu, o pouco que tem a gente aproveita. Pra mim está sendo muito bom o trabalho deste jeito porque antes a gente trabalhava muito e ganhava muito pouco

e hoje a gente continua trabalhando muito, mas tudo que produz, vende. Antes não vendia, só vendia a farinha em quantidades grandes e a banana. Hoje a gente leva uma caixa de graviola, de banana, várias outras coisas para vender, um pouquinho de cada coisa. Pra mim está sendo maravilhoso trabalhar agora. A gente gosta muito de plantar e tem poucas coisas que eu não tenha na minha colônia. (C1M1, 2011).

O trabalho comunitário da rede na formação dos grupos foi centrado na Soberania Alimentar, superando a discussão meramente produtiva e dando importância a outros trabalhos, como a manutenção de redes domésticas de sociabilidade ou o trabalho de cuidado da família, responsabilidades femininas, o que supõe maior participação das mulheres:

Ela expõe tudo que ela tem para dizer, porque ela não se preocupa só com a roça. São muitas coisas que a gente leva para reunião, no Moreno Maia a gente não conversa só dos roçados, a gente conversa sobre tudo, família, escola, de outras coisas, de outros problemas... Por isso é bom, muita mulher reunida é bom. (C1M3, 2011).

Todo mês agente se reúne e troca ideias, e a gente vê o que está acontecendo com as outras famílias. É um jeito de estar reunidos, juntos. Porque às vezes a gente mora perto, mas não sabe o que está acontecendo com os vizinhos. Através da reunião a gente pode descobrir o que está acontecendo, se a pessoa está passando dificuldades. (C1M1, 2012).

A participação das mulheres de Moreno Maia, na feira, também é muito ativa. A venda de alimentos, na feira, a outras famílias, neste caso urbanas, é entendida pelas camponesas como uma extensão das próprias responsabilidades familiares e elas sentem capazes e legitimadas para participar desse espaço: “As mulheres têm mais capacidade que os homens para agradar as pessoas, os homens são muito durões”. (C1M4, 2012).

A feira é um mercado orientado a atender as necessidades prioritariamente alimentares, mas também afetivas, de encontro, de sociabilidade e de coesão social. Isso também legitima a participação das mulheres: “Pra mim melhorou demais, eu conheci tanta gente nova na feira, a gente fica amiga das pessoas. Tem fregueses nossos que já são amigos, para mim, foi muito bom” (C1M2, 2011). A participação das mulheres também visibiliza e valoriza sua autonomia e autoestima:

Muitas mulheres são mais independentes. Antes era difícil pra elas sair de casa, ir para rua, não tinha isso de: “ah, vou levar meu produto e vender e esse dinheiro é meu”. Agora não, agora as mulheres vão. Faz um tempo eu fazia doce, fazia coisas para vender e tudo que a gente leva vende. Assim consegue mais dinheiro e a gente garante que pode pegar uma parte [sic] (C1M2, 2011).

O acesso ao dinheiro com a legitimidade de poder dispor dele é uma das principais mudanças nas relações de gênero e nos processos de empoderamento das mulheres:

(Antes) a venda era para o atravessador, os homens eram quem negociava, eu era só a acompanhante, mas hoje em dia não, sou eu quem faço os negócios aqui na feira e ele é o meu ajudante (risos). Melhorou porque aqui na feira tem mais mulheres do que homens (...) antes era ele quem recebia o dinheiro, passava para mim, mas não tudo... hoje o dinheiro passa tudinho pela minha mão, eu faço as compras, antes era ele. (C1M2, 2011).

Aí eu vi que a independência muda tudo, não é a mesma coisa você ter que pedir dez reais do que você ter dez reais. Uma coisa é você ter dinheiro para comprar umas calcinhas e outra muito diferente é ter que pedir pro [sic] homem dar dinheiro para você comprar. (C1M3, 2011).

Porém, essas mudanças de uma maior participação das mulheres, tem limites. A participação ativa na vida pública na comunidade produz resistências nos homens, manifestando as relações patriarcais dominantes e os conflitos que elas geram:

As que não podem vir (para as reuniões) é só porque tem filhos pequenos, algum familiar doente... mas tem algumas que vem com filho e tudo (...). Em alguns locais ainda acontece que tem homens que não deixam, mas devem ser locais muito fechados para não deixar que a mulher participe das coisas, ainda tem locais assim [...] e maridos que são desse jeito, até aqui no Moreno Maia. (C1M8, 2012).

Além disso, o empoderamento econômico das mulheres em alguns casos gera conflitos devidos a perda de privilégios masculinos e a mudanças no seu papel de provedores:

Aí ele (marido) achou que eu tinha abandonado as outras coisas (...) então ele começou a dizer que eu ia para feira sem ter precisão de eu ir, que eu ia vagabundear, que eu não precisava, que ele sempre tinha dado as coisas para mim. (C1M3, 2011).

Assim, é possível observar que a feira é um mercado no qual os mecanismos de valorização social estão ligados à condição de espaço público mediado pelo dinheiro, isto é, denota sua significação social patriarcal. Isto se traduz em limites nas mudanças das relações de gênero para uma maior equidade, já que os trabalhos domésticos e de cuidados nos lares, que não passam pelo mercado, continuam desvalorizados. A divisão sexual do trabalho se mantém na maioria das famílias, comprometendo melhoras reais na vida das mulheres: “Aqui homens e mulheres têm os mesmos direitos. O problema é que nós trabalhamos na roça e depois quando chega em casa ainda tem que fazer tudo e alguns homens não fazem nada, mas e só isso” (C1M6, 2012).

Portanto, as desigualdades de gênero, notadas nesta comunidade camponesa, estão fortemente enraizadas e são resistentes a mudanças, apesar da nova dinâmica de participação no espaço público e da visibilização e valorização do trabalho feminino fomentadas pela Agroecologia.

5 Considerações finais

A pesquisa realizada mostra que os projetos agroecológicos voltados para a Soberania Alimentar, como o projeto na Comunidade Moreno Maia, estão gerando novos modelos de manejo dos recursos naturais com capacidade para produzir alimentos saudáveis e atender melhor às necessidades das pessoas envolvidas. Esses projetos permitem aumentar a autonomia alimentar dos grupos domésticos, graças a um processo de valorização da alimentação produzida localmente e livre de agrotóxicos, ao mesmo tempo que geram autoestima mediante a dignificação do trabalho camponês. Simultaneamente, se estabelecem novas redes de produção e de consumo baseadas na satisfação das necessidades básicas e em relações de codependência entre as pessoas provedoras de alimentos e os consumidores. A melhoria da qualidade de vida e a maior valorização da população camponesa permite à população rural manter-se no campo. Para isso também é fundamental a autonomia gerada pela valorização da diversidade e do manejo das sementes.

Apesar de não formular objetivos direcionados à equidade de gênero, a transição agroecológica e os avanços em direção à Soberania Alimentar estão gerando mudanças em direção às relações de gênero mais equitativas na comunidade do Moreno Maia, aumentando a participação das mulheres tanto na esfera da associação quanto na feira, conferindo autoestima e autonomia econômica. Porém, o trabalho doméstico continua sendo responsabilidade exclusiva das mulheres, mantendo-se uma desigual distribuição do trabalho no seu conjunto entre homens e mulheres.

Estes avanços se produzem num contexto de luta entre dois modelos de desenvolvimento e de agricultura. As dialéticas que são geradas são tanto materiais quanto culturais e simbólicas. Por um lado, o modelo hegemônico, resultado de um processo histórico, está baseado numa racionalidade economicista caracterizada por gerar um sistema de valores individualistas, empresariais e patriarcais, que valora a modernização agroindustrial e aceita como principal mecanismo de significação o monetário. Este modelo se apoia também em atividades insustentáveis e nos pacotes tecnológicos da evolução Verde. Por outro lado, figura o modelo da Agroecologia e da Soberania Alimentar, em construção, orientando a sustentabilidade da vida, fundamentada numa racionalidade ecológica camponesa ligada à estabilidade e à coesão social, na qual é necessário integrar os valores ecofeministas de uma forma explícita e ativa.

Entrevistas

C1M1, professora e agricultora, 49 anos, casada. Entrevistada em 2011.

C1M1, professora e agricultora, 49 anos, casada. Entrevistada em 2012.

C1M2, agricultora, 34 anos, casada. Entrevistada em 2011.

C1M3, agricultora, 45 anos, casada. Entrevistada em 2011.

C1M3, agricultora, 45 anos, casada. Entrevistada em 2012.

C1M3, agricultora, 45 anos, casada. Entrevistada em 2011.

C1M4, campesina, 72 anos, viúva. Entrevistada em 2011.

C1M5, agricultora, 24 anos, casada. Entrevistada em 2012.

C1M6, agricultora, 37 anos, solteira. Entrevistada em 2012.

C1M7, agricultora, 62 anos, casada. Entrevistada em 2013.

C1M8, agricultora, 40 anos, casada. Entrevistada em 2012.

C2M1, agricultora, 59 anos, casada, residente no Polo Agroflorestal Benfica antes do Moreno Maia. Entrevistada em 2013.

Referências

- ACS. **Estatuto Social da Associação de Certificação Socioparticipativa da Amazônia**. Rio Branco, 2009.
- AGARWAL, B. "The Gender and Environmental Debate. Lessons from India", **Feminist Studies**, v.18, n.1, p. 119-158, 1992.
- ALMEIDA, M.W.B. *Rubber Tappers of the Upper Juruá River, Brazil: The Making of the Forest Peasant Economy*, **Tese de Doutorado**, Universidad de Cambridge, Cambridge, 1992.
- ALTIERI, M.A. **Agroecología**. Bases científicas para una agricultura sustentable. Nordan-Comunidad, Montevideo, 1999.
- CARO, P. Soberanía Alimentaria: aproximaciones a un debate sobre alternativas de desarrollo y derechos de las mujeres. In: **El Libro abierto de la Via Campesina: celebrando 20 años de luchas y esperanza**, 2013. Disponível em: <<http://www.viacampesina.org/es/index.php/publicacionesmainmenu-30/1732-el-libro-abierto-de-la-via-campesina-celebrando-20-anos-deluchas-y-esperanza>>. Acesso em: 03 mar. 2014.
- CARRASCO, C. **Mujeres y Economía, nuevas perspectivas para viejos y nuevos problemas**. Icaria, Barcelona, 1999.
- COLLADO, A.C. et al. La desafección al sistema agroalimentario: ciudadanía y redes sociales. **Interface**, p.459-489, 2012.
- FRANCO, M.P. Seringueiros e Cooperativismo: o fetichismo das "mercadorias" nos seringais do Alto Juruá. In: MEDEIROS, L. (org.) **Assentamentos rurais, uma visão multidisciplinar**. UNESP, Sao Paulo, 1994, p.187-203.
- GALINDO, M. No se puede descolonizar sin despatriarcalizar, teoría y propuesta de la despatriarcalización. **Mujeres Creando**, La Paz, 2013.
- GLIESSMAN, S. **Agroecología, Procesos ecológicos en agricultura sustentable**. Costa Rica, CATIE, 2002.
- GUZMÁN, E.S.; MOLINA, M.G. Ecología, campesinado e historia: para una reinterpretación del desarrollo del capitalismo en la agricultura. In: GUZMÁN, E.E.; MOLINA, M.G. (ed.) **Ecología, Campesinado e Historia, La Piqueta**. Madrid, 1993 p. 23-131.
- GUZMÁN, E.S. El desarrollo rural de la "otra modernidad": elementos para recampesinizar la agricultura desde la Agroecología. In: ENCINA, J.; ÁVILA, M.A., FERNÁNDEZ, M.; ROSA, M. (coord.) **Praxis participativas desde el medio rural**. IEPALA-CIMA, Madrid, 2003, p. 17-52.
- GUZMÁN, E.S. **Perspectivas Agroecológicas desde el Pensamiento Social Agrário**. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. Córdoba, 2006.
- HECHT, S. La evolución del pensamiento agroecológico. In: ALTIERI, M. **Agroecología, Bases científicas para una agricultura sustentable**. Ed. Nordan Comunidad, Montevideo, Chile, 1999, p.15-30.
- INCRÁ. Portaria nº 981, 2003. Disponível em: <<http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=185200>>. Acesso em: 05 mar. 2014.
- MAX-NEEF, M.A. **Desarrollo a escala humana**. Barcelona: Icaria, 1994.
- MEIRELLES, L. **Sistemas participativos de garantía, origen, definición y principios, 2007**. Disponível em: <http://www.centroecologico.org.br/certificacao_download.php?id_pdfcertificacao=48&tipo=pdf>. Acesso em: 05 mar. 2014.
- MIES, M.; SHIVA, V. **Ecofeminismo: teoría, crítica y perspectivas**. Barcelona: Editorial Icaria, 1997.
- MONTEIL, M.S.; COLLADO, A.C. Rearticulando desde la alimentación: canales cortos de comercialización en Andalucía. In: MONTEIL, M.S.; QUINTERO, C.G. (coord.) **Patrimonio cultural en la nueva ruralidad andaluza, Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico, Junta de Andalucía**. Sevilla, 2011, p.259-283.
- MONTEIL, M.S.; NEIRA, D.P. Canales cortos de comercialización alimentaria en la construcción de sistemas agroalimentarios alternativos. In: PADILLA, M.C.; COLLADO, A.C.; HERNÁNDEZ, D.G. (coord.) **Procesos hacia la Soberanía alimentaria**. Perspectivas y prácticas desde la Agroecología Política. Barcelona: Icaria, 2013, p. 63-80.
- NOBRE, M. Enlazando feminismos y soberanía alimentaria, para la autonomía de las mujeres y los pueblos. **Mundubat**, 2011, p. 28-34. Disponível em: <<http://www.mundubat.org/archivos/201205/feminismosysacast.pdf?1>>. Acesso em: 03 jun. 2014.
- OROZCO, A.P. **Subversión feminista de la economía, aportes para un debate sobre el conflicto capital-vida**. Madrid: Mapas – Traficantes de sueños, 2014.
- OTTMANN, G. **Agroecología y sociología histórica desde Latinoamérica**. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba/PNUMA/Mundi-Prensa, Córdoba/México/ Madrid, 2005.
- PACHECO, M.E. **Sistemas de produção: uma perspectiva de gênero**. Proposta, v. 25, n.71, 1997, p. 30-38.
- PLOEG, J.D. **The new peasantries. Struggles for autonomy and sustainability in an era of empire and globalization**. Earthscan, Londres, 2008.
- PORTO-GONÇALVES, C.W. **Nos Varadouros do Mundo**. Da territorialidade seringalista (o Seringal) à territorialidade seringueira (a Reserva Extrativista). IBAMA, Brasília, 2003.
- PULEO, A. **Ecofeminismo para otro mundo posible**. Madrid: Cátedra, 2011.
- SILIPRANDI, E. Mujeres y Agroecología. Nuevos sujetos políticos en la agricultura familiar. **Investigaciones feministas**, v.1, p.125-137, 2010.
- SILIPRANDI, E. **Mulheres e agroecologia a construção de novos sujeitos políticos na agricultura familiar**. Tese de doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasil, 2009.
- TOLEDO, V.M. La racionalidad ecológica de la producción campesina. In: GUZMÁN, S.E.; MOLINA, M.G. (ed.) **Ecología, Campesinado e Historia, La Piqueta**. Madrid, 1993, p.197-218.
- VIA CAMPESINA. Llamamiento de la VI Conferencia de la Via Campesina Egipto Brunetto, 2013. Disponível em: <<http://www.viacampesina.org/es/index.php/nuestras-conferencias-mainmenu-28/6-yakarta-2013/declaracion-y-mociones/1768-llamamiento-de-yakarta>>. Acesso em: 04 abr. 2014.

6

Por uma questão de soberania: produção de alimentos na Colocação Semitumba/Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre

GABRIELA SILVA SANTA ROSA MACEDO, CAUÊ TRIVELLATO, LIN CHAU MING E MARIA CHRISTINA AMOROZO

1 Introdução

Por meio de mecanismos de exigibilidade, a população brasileira pode requerer que seu direito à alimentação adequada seja respeitado, protegido e promovido pelo Estado. Esse direito tem como alicerce os preceitos consagrados em leis internacionais e nacionais no âmbito dos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário; resultado de um amplo processo de mobilização nacional que, em 2010, incluiu a alimentação, no artigo 6º da Constituição Federal por meio da Emenda Constitucional nº 64.

No entanto, esse direito não representa a garantia, pois historicamente observa-se direitos sendo violados. E, certos da incapacidade dos países pobres e em desenvolvimento de produzirem seu próprio alimento nutricionalmente equilibrado (de fácil acesso e reprodução assegurada por meio de sistemas agrícolas utilizados por populações locais), forças globais impõem técnicas e pacotes tecnológicos de aprisionamento e dependência a essas nações.

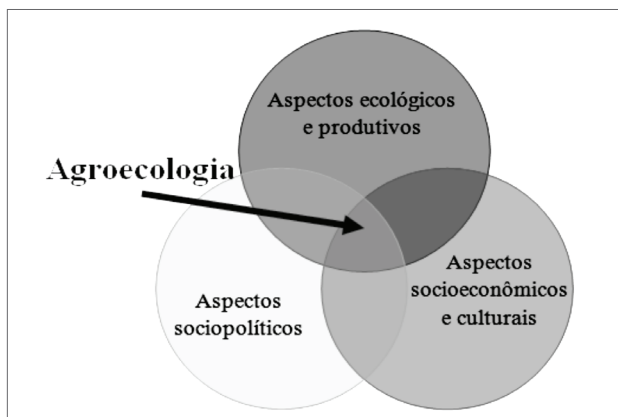
Segundo Altieri (2010), diante dessas tendências globais, os conceitos de

soberania alimentar e sistemas de produção baseados na agroecologia ganharam as luzes de holofotes nas últimas décadas. Segundo estudos (ALTIERI, 2010; LIMA et al., 2012; PRETTY et al. 2003; MARTINS, 2005; SHIVA et al., 1991), iniciativas que evidenciam a aplicação da ciência agroecológica moderna em retroalimentação com sistemas de conhecimento indígena, de agricultores tradicionais e sistemas acadêmicos, estão demonstrando que podem melhorar a segurança alimentar conservando a socioagrobiodiversidade de várias regiões pelo mundo.

Pela natureza dessa área, a Agroecologia engloba três dimensões (ALTIERI, 1994):

- a) ecológica e técnico-agronômica;
- b) socioeconômica e cultural;
- c) sociopolítica (Figura 1).

FIGURA 1 – DIMENSÕES DA AGROECOLOGIA.



FONTE: ALTIERI (1994).

Considera-se ainda que todas as escolhas diárias e constantes dos indivíduos, e que definem seu modo de vida, são a plena manifestação da sua cultura. Inicialmente, na origem etimológica, a palavra em latim *cultura* era compreendida como o “cultivo de plantas”, de *colere*, de “cuidar de plantas”. Mais tarde, assume sentido figurado de “cultivar a mente, os conhecimentos, a educação”, ou seja, o aprendizado, aquilo que “agarramos, tomamos posse” no sentido do latim *apprehendere*. Este conhecimento é relativo ao todo: sobre si mesmo e sobre as relações e ações cotidianas estabelecidas por cada pessoa/grupo social. Claro que, as diversas possibilidades de relações e ações que os humanos fazem (festas danças e músicas) são manifestações também da sua cultura. Mas, não acaba aí, incluem-se ainda o que consomem de alimento, de informação, como ocupam o tempo, o que desenvolvem e/ou não desenvolvem.

Assim, para a consolidação dos preceitos da Agroecologia é necessário que a cultura local/global seja embasada em questões que proporcionem mudanças vistas como essenciais para a sociedade, principalmente diante das várias crises mundiais, desde que não sejam desconsiderados os sistemas próprios de conhecimentos, a autonomia e a soberania dos povos.

Desta forma, segundo Emperaire et al. (2013):

Considera-se ainda que todas as escolhas diárias e constantes dos indivíduos, e que definem seu modo de vida, são a plena manifestação da sua cultura. Inicialmente, na origem etimológica, a palavra em latim cultura era compreendida como o “cultivo de plantas”, de colere, de “cuidar de plantas”. Mais tarde, assume sentido figurado de “cultivar a mente, os conhecimentos, a educação”, ou seja, o aprendizado, aquilo que “agarramos, tomamos posse” no sentido do latim apprehendere. Este conhecimento é relativo ao todo: sobre si mesmo e sobre as relações e ações cotidianas estabelecidas por cada pessoa/grupo social. Claro que, as diversas possibilidades de relações e ações que os humanos fazem (festas, danças e músicas) são manifestações também da sua cultura. Mas, não acaba aí, incluem-se ainda o que consomem de alimento, de informação, como ocupam o tempo, o que desenvolvem e/ou não desenvolvem.

Segundo os mesmos autores, em estudo no Rio Negro-AM (2013), esse tipo de sistema define-se como um complexo de saberes, práticas e relações sociais que atuam nas roças e florestas, indo até os alimentos e modos de consumo e demais âmbitos da vida social dessas populações.

2 O caso da Colocação Semitumba/RESEX Chico Mendes, Acre

O início da década de 1980, no Acre, foi particularmente importante para a visibilidade política dos camponeses da floresta amazônica, categoria que inclui: “caboclos destribalizados desde as guerras indígenas do século XIX”; sobreviventes dos migrantes que se instalaram na região devido à coleta de látex (denominados seringueiros); além de caçadores; pescadores; barranqueiros; agricultores; pequenos artesões; mestres-ferreiros; remeiros e pilotos fluviais (ALMEIDA, 2004).

Neste contexto, Francisco Alves Mendes Filho, conhecido como Chico Mendes, um seringueiro de Xapuri-AC, transformou-se uma figura pública de resistência e luta dos seringueiros frente às transformações da época; forte trabalhador diante dos empates às derrubadas de matas nativas da Amazônia, principalmente no Acre, e posição política a favor da reforma agrária.

Em 1990, a Casa Civil da Presidência da República, por meio do Decreto nº 99.144, de 12 de março de 1990, publicado no Diário Oficial da União (DOU), apresenta:

Art. 1º Fica criada nos Municípios de Xapuri, Rio Branco, Brasiléia e Assis Brasil, no Estado do Acre, a Reserva Extrativista Chico Mendes, com área aproximada de 970.570ha (novecentos e setenta mil, quinhentos e setenta hectares), que passa a integrar a estrutura do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Renováveis IBAMA, autarquia vinculada ao Ministério do Interior, compreendida dentro do seguinte perímetro (apresentam coordenadas geográficas do perímetro).

Art. 4º A área da reserva extrativista ora criada fica declarada de interesse ecológico e social, conforme preconiza o art. 225 da Constituição Federal, o art. 9º, inciso VI, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, com a nova redação dada pela Lei nº 7.804, de 18 de julho de 1989 e art. 2º do Decreto nº 98.897, de 30 de janeiro de 1990.

No entanto, não apenas o acesso à terra é necessário, de mesma importância a realização efetiva de políticas públicas para a população local como garantia de direitos civis. Entre os resultados das políticas públicas que chegaram até a Semitumba, destacam-se:

- Programa Nacional de Habitação Rural (Minha Casa Minha Vida): financia a construção de moradias para famílias com renda bruta anual de até R\$ 15.000,00, com juros baixos em relação às outras linhas de financiamento;
- Luz Para Todos: programa do Ministério de Minas e Energia que realiza a instalação de energia elétrica em moradias habitadas;
- Arca das Letras: o Ministério do Desenvolvimento Agrário contribui para a construção de bibliotecas rurais com pequenos acervos de livros diversos para as comunidades;
- Bolsa Verde: programa do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome que gratifica as famílias por manterem as áreas florestais preservadas com R\$ 100,00 mensais por família, no qual o acompanhamento é realizado via satélite.

E outros, como Bolsa Família, Bolsa Escola e Aposentadoria Rural.

Em relação às políticas de educação, existe um longo processo que iniciou nos anos 1980, paralelamente a outros processos de luta local. Nesta esfera, a comunidade seringueira inicia o processo de conquista buscando a implantação mínima de parte da política educacional. Atualmente, há uma escola com duas salas de aula, um pátio para alimentação, um almoxarifado, banheiros (masculino e feminino), e uma cozinha. Embora precária, a estrutura atende a comunidade. Os recursos humanos são restritos, poucas pessoas fazem a gestão de todos os processos escolares, administrativos e operacionais.

O termo local utilizado para denominar a área de plantio é roçado. Esta área é medida em tarefas, área que corresponde a 2.500 m², ou seja, ¼ de um hectare.

Nesse estudo, foi relatada uma tentativa, por parte da colocação, em implantar um Roçado Sustentável¹ com o auxílio de técnicos locais de agências de desenvolvimento

1 Programa implementado no estado do Acre como parte da Política de Valorização do Ativo Ambiental Florestal cujo objetivo é apoiar os agricultores na geração de renda, reduzindo o uso do fogo.

de ATER. O diferencial deste sistema para o já utilizado pela comunidade foi não usar fogo no processo de implantação do roçado. Nesse contato do programa, não houve bom resultado devido à implementação da experiência ter sido em área de capoeira, onde o banco de sementes do solo é muito ativo e a incidência de plantas ruderais não era comum para os agricultores de coivara. Com o insucesso da experiência, os agricultores abandonaram a área de experimento por haver maior necessidade de capina.

De acordo com agricultores da colocação, até 2013, não era comum receber a visita de agentes de Assistência Técnica na Colocação. Logo, todo o conhecimento de implantação e manejo dos sistemas produtivos era quase que inteiramente oriundo do saber local. Dessa forma, já acostumados a usar de seus sistemas produtivos, muitos agricultores afirmaram não sentirem a necessidade da visita de agentes de ATER, embora entendam que esse tipo de auxílio é de grande importância em muitos momentos.

Mussoi (2003) em seu trabalho de análise da política de extensão rural agroecológica no Brasil, abordando avanços e desafios da transição nas instituições oficiais, concluiu que é necessário um conjunto de ações integradas atuando de forma integrativa das diversas áreas da agricultura familiar como a educação, meio ambiente, desenvolvimento local, crédito e infraestrutura:

- a) para superar debilidades fortes na construção e gestão político-institucional e a relação com a sociedade;
- b) na formação e qualificação profissional até a alta gerência;
- c) na formação de técnicas em temas chave; entre outros.

Estas ações devem englobar os diversos atores dos processos de produção, distribuição, comercialização e consumo agroecológico. Desde os agricultores até as diferentes instituições públicas e a sociedade civil, em seus distintos níveis de interação e intervenção territorial, envolvendo todos nos amplos processos de planejamento participativo da transição agroecológica.

3 O sistema produtivo

3.1 Localização e caracterização do roçado

Segundo zoneamento de ambientes na RESEX Chico Mendes, realizado por Ming (2007), os solos predominantes são Podzólico Vermelho Amarelo (PVA eutrófico e PV álico), além de Hidromórfico Gleyzado Eutrófico (normalmente nas margens dos rios). O relevo é composto por planalto rebaixado da Amazônia ocidental e depressão do Rio Acre e Javari. É caracterizado por uma plataforma regular, ondulado em vários locais, sem formação rochosa. A altitude varia entre 100 e 200 m acima do nível do mar. Em alguns lugares da Reserva são encontrados

aglomerados ferruginos, denominados “canga”, que se constituem na única opção de pedra da região dos Rios Acre e Purus no estado. A RESEX Chico Mendes está em área de clima quente e úmido, com temperatura média anual em torno de 24°C. O trimestre mais quente encontra-se entre os meses de setembro a novembro, com média das temperaturas máximas de 38°C e o trimestre mais frio entre junho a agosto, com temperaturas mínimas em torno de 16°C. A precipitação anual está por volta de 2.000 mm, no trimestre mais chuvoso (janeiro a março) alcança 800 mm e no trimestre mais seco (junho a agosto) alcança média de 150 mm, havendo ocorrência de estiagem de até 30 dias. Os seringueiros chamam de “verão” o período da seca e de “inverno” o período das chuvas (MING, 2007).

Segundo IMAC (1991), há predomínio de floresta tropical aberta subdividida em: a) floresta tropical aberta com bambu (do gênero *Guadua*); b) floresta tropical aberta com palmeiras; c) áreas de floresta tropical densa.

Pode-se verificar a ampla cobertura vegetal ao redor e no interior da RESEX Chico Mendes, assim como ao redor e no interior do próprio roçado o que aponta para a manutenção das características de paisagem de uma esfera mais ampla, reproduzidos no desenho do sistema produtivo (Figura 2).

As regiões com grande quantidade de remanescentes florestais geralmente estão associadas às populações tradicionais que possuem um amplo histórico de interação e conhecimento dos recursos naturais. Algumas delas manejam a biodiversidade há séculos, o que faz com que a cultura local esteja intimamente relacionada a plantas e animais. Este processo histórico de interação e adaptação entre os ecossistemas e populações humanas gera conhecimento sobre espécies, processos ecológicos, ciclos e fenômenos ambientais que, em conjunto, formam o “saber local” ou “saber ecológico” (VIVAN, 2006). O “saber local” é apontado como adaptativo e responde às mudanças de forma contínua (BERKES; FOLKE, 2000).

Neste sentido, os seringueiros dividem a vegetação da reserva em “mata de terra firme” (esta é predominante e encontrada em áreas não inundáveis), “mata de igapó” (encontrada em área inundável, próxima às margens de rios e lagos) e “mata de restinga” (onde a vegetação se apresenta mais aberta e com maior número de árvores pequenas). Além disso, eles reconhecem que parte da floresta tem alta ocorrência da “taboca”, do gênero *Guadua*, que forma um emaranhado de difícil penetração devido à presença de espinhos encontrados nos nós da planta (MING, 2006). Segundo Ming (2006), outro tipo de vegetação reconhecida pelos seringueiros são os “igapós com palmeiras”, regiões mais baixas, inundáveis, onde se encontram palmeiras conhecidas por açazeiro (*Euterpe precatoria* Mart.) e paxiúba (*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pavon) em maiores concentrações.

3.2 Implantação do roçado e espécies cultivadas

Para iniciar um roçado é necessário fazer a escolha da área a ser brocada, preferencialmente mata densa, devido a melhor fertilidade do solo e a menor taxa de germinação de espécies espontâneas após o plantio. Em segundo momento, faz-se a broca da área, que consiste em derrubar as árvores de menor diâmetro com o facão (conhecido como terçado ou foice). Após 30 dias, os seringueiros utilizam a motosserra para derrubar árvores com maior espessura. Durante cerca de 20 dias, eles deixam as plantas secarem para, posteriormente, queimar a matéria seca das árvores derrubadas.

Nesse momento, vale ressaltar que: a motosserra vem sendo utilizada há poucos anos, anteriormente, as árvores eram cortadas com machado; e a técnica de queimada pode ser perigosa devido ao alto risco de incêndio. No entanto, a experiência das famílias seringueiras, no manejo da mata e do roçado, contribui para que elas delimitem áreas ao redor do roçado – os chamados aceiros. Estes consistem em capinar uma margem de três metros ao redor de toda a área a ser queimada (Figura 3). Essa área vazia forma uma barreira de proteção que contém o fogo, impedindo que se alastre. Excepcionalmente no inverno, o aceiro não é realizado, já que a alta umidade da floresta nessa época não permite que o fogo se mantenha aceso.

Após estas etapas (escolha da área, brocada e fogo), o preparo do solo é feito manualmente com o auxílio de enxadas e enxadões. Para esta atividade, toda a família participa, assim como vizinhos e parentes. A mão de obra familiar, costumeiramente, é priorizada.

Desde os sete anos de idade, as crianças já começam a acompanhar os adultos nas tarefas de produção de alimento nas roças, quintais e no interior da mata. As atividades nas quais mais se costumam inserir as crianças para início do processo de aprendizagem do manejo e extração de alimentos são: limpeza do terreno (após a broca), colheita de arroz (para crianças mais velhas) e plantio e manejo de animais. Para início da colheita o agricultor chega à área por volta das 7 horas e trabalha durante todo o dia, com pausa somente para o almoço (aproximadamente 12 horas).

Uma prática comum entre os vizinhos é a “troca de dia” para a execução de etapas ou de todo o processo de implantação do roçado. Nesse tipo de permuta, o agricultor A ajuda o agricultor B no dia X, então, no dia Y, o agricultor B ajuda o agricultor A.

O cultivo é feito tanto a lançô quanto com o auxílio de plantadeiras manuais de sementes. Não é comum o uso de insumos químicos, como fertilizantes e herbicidas, visto que a produção é para subsistência, não almejam obter excedentes de produção. A área de cultivo é trabalhada por oito anos, posteriormente, o seringueiro inicia outro roçado ao lado do primeiro. Os agricultores chamam de tarefa essas pequenas porções de terra. Assim, costumam dizer que começam o plantio em uma tarefa para

depois passar para a outra.

A produção objetiva o abastecimento, primeiramente, do núcleo familiar, assim qualquer excedente é destinado para possíveis trocas entre os vizinhos ou, muito menos recorrente, para a venda em pequenos armazéns em Xapuri.

A venda na cidade é uma transação extremamente onerosa, tanto física quanto financeiramente, pois a Colocação está localizada muito distante e com difícil acesso ao centro comercial da região, principalmente na época das chuvas, quando as estradas de barro ficam praticamente intrafegáveis. Assim, os agricultores tentam calcular a produção a ser obtida de acordo com a necessidade da alimentação familiar, planejando os cultivos segundo o calendário que se repete ano após ano (Quadro 1).

QUADRO 1 – CALENDÁRIO DE ATIVIDADES AGRÍCOLAS NA COLOCAÇÃO SEMITUMBA-AC.

Período	Atividade
Março – Abril	Colheita do arroz e milho
Abril	Semeadura do feijão
Junho – Julho	Broca do roçado
Setembro	Colheita do feijão e limpeza da área e plantio da roça e semeadura do milho
Outubro – Novembro	Semeadura do arroz e do milho

FONTE: OS AUTORES.

Embora apresentem poucas espécies cultivadas, os agricultores procuram manter o maior número possível de variedades, especialmente de mandioca (*Manihot esculenta.*), milho (*Zea mays*), arroz (*Oriza* sp.), feijão (*Phaseolus* sp; *Vigna* sp) e banana (*Musa* sp.). Além disso, eles mantêm seus bancos de germoplasma nos roçados vizinhos por meio de acordos informais nas trocas de sementes. Esse tipo de relacionamento, já observado em outras populações locais (PERONI et al., 1999; SAMBATTI et al., 2000; MACEDO, 2014) possibilita que os agricultores tenham, ao longo do tempo, espécies que correriam o risco de desaparecer por não estarem em uso (CLEMENT, 2008).

3.2.1 O Milho (*Zea mays* L.)

As sementes de milho são oriundas de Alegrete (colocação vizinha). Após a colheita, são armazenadas em garrafas PET para o plantio nos anos subsequentes.

Características morfológicas e qualitativas são fatores de diferenciação pelos agricultores que utilizam estas informações para realizar suas escolhas quanto à variedade a ser cultivada. Esses critérios podem variar de um agricultor para outro caracterizando

preferências particulares quanto ao resultado da produção a ser obtida. Para alguns agricultores, o fechamento total da espiga não é tão importante, uma vez que ele descarta os grãos da ponta e da base do sabugo que, por sua vez, serão destinados à alimentação de porcos e galinhas. Enquanto que para outros agricultores o fechamento total da espiga é considerado como um fator importante para a seleção de sementes (Foto 5 A e B).

Os agricultores identificam duas principais variedades: a branca e a vermelha. Dentre os aspectos de interesse, destacam-se: propriedades organolépticas; conservação/durabilidade da semente (Quadro 2), de grande importância para os agricultores; e maior resistência à pragas e doenças. Essas características são apontadas de forma mais positiva e aparente no milho branco. No entanto, na semeadura ocorre frequentemente o cruzamento entre as duas variedades, resultando em um terceiro tipo de milho de apreciação variável entre os agricultores.

QUADRO 2 – DURABILIDADE DE DUAS VARIEDADES DE MILHO.

Durabilidade da semente armazenada	
Milho vermelho	1 ano
Milho Branco	8 meses

FONTE: OS AUTORES.

3.2.2 A Mandioca (*Manihot esculenta*)

A mandioca recebe destaque devido às múltiplas formas de processamento e consumo, intrinsecamente ligada à cultura dos povos ameríndios por ser a base de sua alimentação (CARNEIRO, 2012; EMPERAIRE, 2005; CHERNELA, 1986). Este alimento é utilizado pelos seringueiros agricultores da Semitumba para produção de: farinha, tapioca, pé de moleque e bolos. Além de serem consumidas cozidas e/ou fritas, são utilizadas ainda para a alimentação animal e outras funções sociais.

Os moradores fazem distinção entre as variedades de *Manihot* primeiramente em dois grupos, de acordo com sua finalidade: brava e mansa. A primeira, chamada de mandioca, passa pelo processo de retirada do cianeto, por isso, é utilizada para a produção de farinha. Há forte incidência de variedades de mandioca brava que nascem em todos os roçados de forma espontânea. O manejo dessas variedades consiste na retirada das plantas das áreas de roçado e é feito de acordo com a disponibilidade de mão de obra para o trabalho. A segunda pode ser consumida sem necessidade de passar por um processamento e é chamada tanto de roça quanto de macaxeira.

Tanto o cultivo quanto a colheita da roça são realizados de acordo com a necessidade da família. Para o plantio de manivas desejáveis, utilizam-se pedaços com

cerca de três nós colocados no solo. O replantio da roça é feito, preferencialmente, a partir de manivas de plantas que já estavam na área do agricultor.

A seguir são apresentadas as etapas do processamento da mandioca para obtenção de 3 produtos: farinha, biju e pé de moleque.

FARINHA

Passo 1 - Na casa de farinha, o primeiro passo é descascar a roça e lavá-la para retirar a terra. Em seguida, coloca-se em uma máquina para ser seivada (ralada). Com a roça já seivada, retira-se uma parte dessa massa e, posteriormente, deposita-se em bacia com água para obtenção da goma necessária ao preparo da tapioca. O resultado será uma pasta líquida colocada num saco de tecido. Este será espremido manualmente para retirada da água. Esta, então, é depositada num recipiente que ficará em repouso por cerca de 3 horas, até que toda a goma esteja decantada no fundo. A água retirada pode ser utilizada para o preparo do tucupi².

Passo 2 - Numa prensa, são colocadas camadas da massa resultado do processo de seivar, separadas umas das outras por um tecido telado. Após extrair a água da massa, esta é deixada descansando por cerca de 3 horas.

Passo 3 - Depois de 3 horas, a massa é peneirada e toda a goma deixada numa gamela para, em seguida, ser levada ao forno.

Passo 4 - O tempo de torrefação pode variar a depender da quantidade de massa. Primeiro é necessário que se coloque uma pequena porção a fim de medir a temperatura. Gradualmente, coloca-se maiores quantidades, mexendo sempre para evitar a formação de grânulos. Importante salientar que esta parte do processo exige força física da pessoa que está no preparo para não parar de mexer por muito tempo. No entanto, o responsável tem a árdua tarefa de suportar a irritação nos olhos provocada pela fumaça proveniente do forno. Depois de algumas horas, a massa está torrada e a farinha pronta.

BEIJU OU BIJU

A massa resultante também pode servir para fazer uma espécie de pão muito comum na região, chamado de biju. Na RESEX Chico Mendes, muitos alimentos são preparados adicionando-se Castanha-do-Brasil à receita. No preparo do biju pode ser utilizada a massa seivada acrescentando-se sal e castanha. Essa mistura é levada ao

2 Utilizado para o preparo de pratos da região amazônica como o Pato no Tucupi e o Tacacá. Inicialmente venenoso devido à presença do ácido cianídrico, o líquido é cozido para eliminar o veneno e fermentado de 3 a 5 dias para, então, ser usado como molho na culinária.

forno, virada de tempos em tempos para total cozimento da massa e servida, podendo ser armazenada por um curto período de tempo.

PÉ DE MOLEQUE

Outro produto da roça, preparado com a Castanha-do-Brasil, é o chamado “Bolo de Seringueiro” ou Pé de Moleque:

- 1) a roça colhida é cortada em pedaços e retirado o miolo;
- 2) coloca-se numa bacia com água limpa, deixando fermentar por 2 ou 3 dias;
- 3) retira-se a água e amassa-se (se estiver muito dura pode ser passada na máquina de seivar);
- 4) a massa é, então, colocada numa prensa por cerca de 4 horas para retirada total da água que ainda restou e, finalmente, é peneirada.

Paralelo a isso a Castanha-do-Brasil é ralada e dissolvidos 3 kg de açúcar e 500g de manteiga para cada 10 kg de massa, em uma bacia com água. Acrescenta-se a castanha, cravo ralado e sal. O ponto da massa final é dado quando esta vai soltando do fundo da bacia.

Forra-se o fundo do forno com folhas de bananeira e assentam-se pequenas porções da massa cobrindo com outra camada de folhas da bananeira de modo que toda a massa fique bem protegida. De tempos em tempos é necessário virar a massa no forno para cozimento completo. Quando a massa estiver bem dourada, pode ser retirada e servida.

3.2.3 O Feijão – *Phaseolus vulgaris* L.; *Vigna unguiculata* (L.) Walp

O feijão é plantado nas entrelinhas do milho e da roça (mandioca). Depois de colhido, é armazenado num camburão, em seguida, retira-se uma quantidade para alimentação e outra para plantio. O camburão consiste em um vasilhame grande o suficiente para abrigar o feijão. Devido à limitação de recursos, qualquer tipo de recipiente grande pode ser utilizado, inclusive latas de querosene e óleo, desde que estejam bem higienizadas. Estas são lavadas e reutilizadas sempre que houver a necessidade de armazenar os grãos.

O plantio do feijão segue o ciclo lunar, cultivado na primeira lua nova de abril ou maio. Fora dessa época, acredita-se que a produção fica prejudicada, resultando em poucas plantas com vagem bem desenvolvida.

3.2.4 O Arroz - *Oryza sativa*

O plantio do arroz de sequeiro é realizado entre os meses de outubro e novembro e colhido entre março e abril. Assim como as demais culturas, não recebe qualquer tipo de adubação ou fertilização sintética. A fertilidade do solo é mantida pelo seringueiro por meio de técnicas agroecológicas como a rotação de áreas, pousio e consórcio entre plantas. A área de cultivo é utilizada por aproximadamente oito anos, em seguida, deixada em pousio. Durante este período, a cobertura vegetal começa a retornar dando origem a capoeira que permite a recomposição de nutrientes que foram extraídos do solo pelo cultivo o descompactando, aerando, gerando matéria orgânica e ativando a microbiota do solo. Dessa forma, permite-se que haja uma recuperação química, física e biológica relativas.

Para colher o arroz pode ser utilizado uma faca ou um instrumento chamado de “aspa”, ambos projetados pelos próprios agricultores. Consiste num pedaço de metal de zinco ajustado conforme os dedos indicador, médio e anelar. Os dedos são protegidos com pedaços de tecido antes de ser colocada a aspa.

Quando o arroz é colhido, ainda em campo, a muqueca (nome popular para o maço de arroz acumulado na mão do seringueiro durante a colheita) é mantida em um tronco de madeira para secar. Os cachos são cortados um por um. Caso não seja transportado no mesmo dia para a tuia ou para o galpão de beneficiamento, o agricultor cobre as muquecas com uma lona para evitar que sejam molhadas pela chuva.

É necessário que, ao cortar cada cacho de arroz, tenha-se atenção e certifique-se que todos os cachos foram colhidos e nenhum caiu no chão. Isso evita que durante o cultivo da próxima espécie haja germinação indesejada de culturas que já foram colhidas.

Uma vez que o arroz é transportado do campo, será reservado para secagem completa no “paiol” (casa de madeira para armazenar os grãos e ferramentas). Estes grãos de arroz servem tanto para a alimentação como para a semeadura. Para a seleção de sementes parte do arroz é lavado e há uma seleção pela densidade de cada grão. Essa seleção consiste em observar e retirar os grãos que ficam boiando na água. Os que decantam são armazenados para semeadura.

O arroz colhido passa por etapas desde a colheita até o ponto de consumo. Primeiro é colocado em saco que será batido com o objetivo de se fazer a debulha. Algumas pessoas fazem este debulhamento pisando no arroz, dentro de um saco, ou batendo nesse saco com uma vara de madeira.

Em seguida, é levado ao fogo por cerca de 15 a 20 minutos, caso ainda não esteja seco e o agricultor prefira ou precise do arroz seco imediatamente após a colheita. Os grãos que estourarem como pipoca também serão consumidos. Em seguida, é necessário esperar esfriar para não quebrarem na próxima etapa, a pilagem.

Para a retirada da casca do arroz, o agricultor transporta-o do paiol para o galpão de beneficiamento. O beneficiamento pode ser realizado tanto por um maquinário quanto manualmente.

Geralmente os homens são responsáveis por esta atividade. No entanto, diversas mulheres a realizam. Coloca-se o conteúdo em uma peneira e o vento faz com que a palha (denominada localmente como xerém) voe e os grãos possam ser selecionados. Posteriormente, são armazenados em camburões ou garrafas pet.

3.3 Incidência de insetos, doenças, plantas espontâneas, invasão de animais e formas de controle

A incidência de insetos e doenças é mínima, não gera perdas que inviabilizem o plantio ou a segurança alimentar das unidades familiares. Realiza-se o combate, quase sempre, somente pelo controle de pragas e, esporadicamente, com o uso de inseticidas por algumas famílias.

No entanto, ocorre o ataque de animais da floresta, como macaco que se alimenta do milho e da capivara no arroz. Devido ao hábito desses animais, o ataque ao roçado é feito pela manhã e fim da tarde pelo macaco e, à noite, pela capivara. A forma de controle dos ataques ocorre por meio da emissão de ruídos como, por exemplo, o uso de armas de fogo para assustar os animais. Outra forma é observar o caminho do animal até as plantas e brocar a área. Com isso o animal para de invadir o cultivo ou busca outras entradas seguras.

O controle de plantas espontâneas é realizado quando os cultivos estão em fase inicial. No entanto, quando uma área apresenta grande taxa de germinação de plantas espontâneas, que inviabilizem o cultivo no local, realiza-se a troca de área de cultivo.

3.4 Destino da produção

O arroz e feijão são destinados apenas ao consumo humano, enquanto o milho também é utilizado para a alimentação de animais (galinha e porco). O milho é consumido de duas formas: verde e processado. O milho verde pode ser consumido *in natura*, cozido ou assado, assim como pode-se fazer cuscuz. No entanto, dentre os alimentos cultivados, a roça é o que apresenta maior variedade de formas de preparo para a alimentação humana e ainda é utilizada para alimentação animal. Estes dois pouco são comercializados pelos agricultores por serem mais largamente consumidos.

Quando comercializado, o arroz é levado para Xapuri e vendido tanto “pelado” (sem casca) quanto com casca e os valores variavam em torno de R\$ 2,00/Kg sem casca no ano de 2013. O arroz com casca é comercializado quando as famílias estão com estoques baixos de arroz sem casca e desejam obter alguma renda com a venda.

O valor pago pelos comerciantes para o feijão está subordinado às leis de oferta e demanda do mercado³: em alta demanda o valor gira em torno de R\$ 7,00/kg e, em alta oferta no mercado o valor gira em torno de R\$ 4,00/kg.

4 Considerações Finais

As práticas agrícolas dos seringueiros acreanos têm uma história de pouco mais de um século. Desde o passado de luta até o estabelecimento da Reserva Extrativista Chico Mendes, eles conseguem manter sua sobrevivência, ainda que com dificuldade, e guardam um traço cultural importante, marcado pelo convívio diário com a floresta, pela retirada de alimentos e cultivo de roçados. Os ambientes reconhecidos e/ou modificados por eles são parte desse legado cultural. O conhecimento desses agricultores é apenas um passo inicial para melhor entender seu modo de vida e poder contribuir para a elaboração de projetos interessantes para eles.

Num contexto de Soberania Alimentar dos povos, o tema incorpora tanto dimensões político-sociais e econômicas quanto ambientais e culturais. Por esse motivo, verifica-se a importância em conhecer a história e cultura de cada povo, associando isso a conjuntura atual dos territórios e ao estado de conservação das bases genéticas de seus sistemas de obtenção de alimentos.

Sem esse panorama das dimensões que compõem a cultura, as políticas públicas de proteção e conservação da sociobiodiversidade podem apresentar falhas que acabam por comprometer o seu sucesso e continuidade.

Referências

- ALMEIDA, M. W. B. Direitos à floresta e ambientalismo: seringueiros e suas lutas. *Rev. bras. Ci. Soc.*, São Paulo, v. 19, n. 55, 2004.
- ALTIERI, M. A. Bases agroecológicas para a produção agrícola sustentável. **Agricultura Técnica** (Chile), v. 54, n. 4, p. 371-386, 1994.
- BERKES, F.; FOLKE, C. Linking social and ecological systems for resilience and sustainability. In: BERKES, F.; FOLKE, C. **Linking social and ecological systems**. Cambridge: Cambridge University Press, 459p. 2000.
- CARNEIRO, A. Retratos da Repressão Política no Campo Brasil 1962 – 1985: Camponeses torturados, mortos e desaparecidos. Brasília: MDA, 2011. 360 p.
- CHERNELA, J. M. "Os cultivares de mandioca na área do Uaupês (Tukâno)". In RIBEIRO, B. G. (ed.), *Suma etnológica brasileira – Etnobiologia*. Petrópolis, Vozes/Finop, pp. 151-158. 1986.
- CLEMENT, C.R.; ROCHA, S.F.R.; COLE, D.M.; VIVAN J.L. Conservação on farm. In: NASS, L.L.(Ed.) *Recursos Genéticos Vegetais*. Brasília: Embrapa, p. 511-543, 2008.
- DECRETO n° 99.144, de 12 de março de 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D99144.htm>. Acesso em: 08 jul. 2013.
- EMPERAIRE, L. A biodiversidade agrícola na Amazônia brasileira: recurso e patrimônio. **Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, vol. 32 ("Patrimônio imaterial e biodiversidade"). 2005.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 08 de jul. 2013.
- IMAC. **Atlas geográfico Ambiental do Acre**. Rio Branco: Secretaria de Meio Ambiente do Acre, 1991, 48 p.
- LIMA, D.; STEWARD, A.; RICHERS, B.T. Trocas, experimentações e preferências: um estudo sobre a dinâmica da diversidade da mandioca no médio Solimões, Amazonas. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.* Belém, v. 7, n. 2, p. 371-396, maio-ago. 2012

3 Valores relativos ao ano de 2013.

- MACEDO, G.S.R. **Espécies hortícolas alimentares da população caisara do Sertão do Ubatumirim**: manejo e paisagem. Dissertação de Mestrado em Agronomia (Etnobotânica). Faculdade de Ciências Agronômicas-UNESP, Botucatu, 193 p. 2014.
- MARTINS, P.S. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. **Estudos avançados**. São Paulo, v.19 (53), 2005.
- MING, L. C. **Plantas medicinais na Reserva Extrativista Chico Mendes (Acre)**: uma visão Etnobotânica. São Paulo: Editora UNESP, 2006.
- _____. **Zoneamento de Ambientes na Reserva Extrativista Chico Mendes – Acre**. 2010. Recife: Nupeea, v. 4, 93p. 2007.
- PERONI, N. Agricultura de pescadores. In: BEGOSSI, A. (Org.). **Ecologia Humana de pescadores da Mata Atlântica**, Cap.2. Editora HUCITEC, São Paulo, 2004.
- PERONI, N.; MARTINS, P.S.; ANDO, A. Diversidade inter e intra-específica e uso de análise multivariada para morfologia da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz): um estudo de caso. **Scientia Agricola**. v.56, n. 3, 1999.
- PRETTY, J.; MORRISON, J. I. L.; HINE, R. E. Reducing Food Poverty by Increasing Agricultural Sustainability in Developing Countries. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. v. 95, p. 217-234. 2003.
- SAMBATTI, J.B.M.; MARTINS, P.S.; ANDO, A. Distribuição da diversidade isoenzimática e morfológica da mandioca autóctone de Ubatuba. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.1, p.75-80, 2000.
- SHIVA, V.; BANDYOPADHYAY, J.; PANDURANG, H., et al. Ecology and the politics of survival: conflicts over natural resources in India. **United Nations University Press**. 365 p., 1991.
- VIVAN, J. L. Etnoecologia e manejo de recursos naturais: reflexões sobre a prática. In: Kubo, R. R. et al. **Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia**. Volume 3. Ed. Recife: Nupeea/Sociedade brasileira de etnobiologia e etnoecologia. 284p. 2006.

7

Reflexões em torno do consumo e de consumidores de produtos orgânicos no Baixo Acre

LUCIMAR SANTIAGO ABREU e AMAURI SIVIERO

1 Introdução

Esta pesquisa teve como objetivo: compreender o significado econômico e sociocultural do consumo de alimentos orgânicos comercializados em feiras livres na cidade de Rio Branco, capital do estado do Acre, e a relação com o conjunto de valores humanos, relacionados ao respeito ao meio ambiente, adesão aos princípios ligados à saúde, aspectos econômicos, entre outros fatores.

A pesquisa teve como foco as motivações de consumo na cidade de Rio Branco. Assim, alguns consumidores foram questionados acerca dos tipos de alimentos procurados, frequência (verificando se a compra é esporádica ou se tornou um hábito cotidiano), as ocasiões em que os alimentos são consumidos e o valor simbólico dos alimentos.

A finalidade era identificar o perfil socioeconômico do consumidor e verificar em que medida o comportamento desses indivíduos expressam valores culturais e econômicos, tornando referência da cultura ecológica contemporânea. A interpretação do material coletado permitiu construir um panorama geral sobre o perfil dos consumidores urbanos de produtos ecológicos de feiras livres de Rio Branco, apresentando elementos do contexto econômico e sociocultural local. Entender o processo socioeconômico específico do consumo é uma das pistas importantes para compreender as mudanças no cenário atual da relação entre mundo rural e urbano.

2 Breve panorama do mercado da agricultura orgânica no Brasil

O aumento da produção e comércio de alimentos orgânicos no mundo tem sido provocado por fatores-chave como: demanda dos consumidores urbanos, a crescente consciência da sociedade sobre os problemas ambientais e, em especial, pela preocupação das pessoas quanto à saúde (ABREU et al., 2009).

No Brasil, também vem crescendo a produção de alimentos e de outros produtos agrícolas baseados em princípios ecológicos e surgem diferentes denominações para este tipo de produção: produto ecológico, produto orgânico, produto agroecológico, produto natural, etc. De fato, trata-se de formas distintas de produção ecológica e de inserção no mercado.

Em diversos territórios, observa-se empiricamente formas inovadoras de produção e de inserção no mercado, passando pela relação direta entre produtor e consumidor, além das vendas para distribuidores intermediários de importantes organizações de abastecimento urbano.

A visão de mundo dos consumidores pode ser diversa entre os indivíduos, em termos de valores éticos e ecológicos, condições econômicas, que norteiam e estimulam o agir social e a relação com a sociedade local (ALMEIDA; ABREU, 2009).

Partindo dessa pluralidade econômica, social e ecológica, a lei da produção orgânica nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, regulamentada em 2007, passou a reconhecer como produto orgânico, aqueles que são oriundos de diferentes estilos de agricultura: biodinâmica, orgânica, natural, permacultura, sistemas agroflorestais, regenerativo, até sistemas simplificados de substituição simples de insumos. Para dar conta de captar a diversidade de estilos de agriculturas ecológicas, utilizaremos o termo orgânico com base na formulação legal (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

A tendência do mercado atual para produtos orgânicos é de ampliação das vendas e das redes de distribuição dos produtos (CARVALHO, 2002). Segundo dados do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), existem cerca de 25 certificadoras nacionais e internacionais em operação no Brasil e mais dez entrando no mercado da certificação de produtos agropecuários agroecológicos com a entrada de grandes produtores e empresas no setor. Entretanto, cerca de 90% dos produtores orgânicos são agricultores familiares, responsáveis por, aproximadamente, 70% da produção (ABREU et al., 2009).

A demanda brasileira por produtos orgânicos é cerca de 30% superior à oferta. Esses números são produzidos por estimativas das organizações de certificação do setor, e informados em contatos estabelecidos com as entidades. Os órgãos oficiais que levantam a produção agrícola ainda ignoram a existência da produção orgânica no país, gerando uma escassez de estatísticas oficiais da produção e consumo de produtos orgânicos no Brasil. (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

No entanto, os produtos orgânicos são comercializados em diferentes sistemas de vendas, tais como: feiras livres, supermercados, lojas especializadas, frutarias e mercado institucional. Esse último, para uso em escolas e hospitais, compra por atacado (ABREU et al., 2009).

Os produtos orgânicos frescos são comercializados também em restaurantes especializados, redes do mercado justo (*fair trade*) e pontos locais de redes de alimentação alternativa como a rede *slow food* (SLOW FOOD BRASIL, 2010). Esse fenômeno ocorre tanto no espaço local brasileiro quanto no âmbito internacional, portanto, apresenta uma dimensão global.

Os principais mercados para alimentos e bebidas orgânicos são a Oceania, Europa e a América do Norte, que somam mais de 90% das receitas globais. Nestas regiões, os mercados estão em franco crescimento e a produção orgânica compete com a produção convencional (FONSECA, 2005).

O mercado brasileiro de produtos orgânicos sofreu transformações que caracterizam sua evolução no mundo, com desenvolvimento fundamentalmente associada à agricultura familiar (CARVALHO, 2002).

As unidades de produção orgânicas estão situadas, notadamente, na região sudeste do país. Os produtos mais cultivados e comercializados são as espécies olerícolas seguidos de soja, café, frutas tropicais frescas, citros, maçã, chá, cacau, espécies para temperos, cana-de-açúcar e bebidas (ABREU et al., 2009).

Os produtos orgânicos são tradicionalmente classificados como produto de consumidor com alto poder aquisitivo, entretanto, o consumo está vinculado ao sistema cultural e a visão de mundo de consumidores com forte sensibilidade à questão da sustentabilidade.

O maior interesse do comprador tem atraído novos produtores ao mercado, acirrando a competição em todos os setores da cadeia produtiva oriunda de sistemas orgânicos de cultivo, especialmente de hortifrutigranjeiros. Em algumas capitais do Brasil, esses são adquiridos por consumidores de alto poder aquisitivo que chega a pagar até 300% de ágio no preço de um produto orgânico certificado. (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

Entretanto, grupos sociais organizados defendem a democratização do acesso aos alimentos orgânicos em várias partes do mundo, emerge também a discussão no Brasil, especialmente em grupos de jovens militantes do movimento agroecológico brasileiro (DAROLT, 2012). Consideramos fundamental que as produções orgânicas (o termo remete ao conceito adotado pela legislação) têm sido colocadas como alternativa para reduzir o impacto ambiental causado pela produção agrícola convencional ou industrial (ABREU et al., 2012).

3 Perfil do consumidor de produtos agroecológicos de Rio Branco

Este trabalho analisa, sucintamente, o perfil socioeconômico dos consumidores de produtos orgânicos da cidade de Rio Branco. O trabalho foi desenvolvido mediante a aplicação de questionário específico, direcionado aos frequentadores da Feira Orgânica de Produtos Naturais de Rio Branco (FOPNRB), a “feirinha” popularmente conhecida, consumidores de produtos orgânicos.

Esta “feirinha” de produtos orgânicos foi fundada em 1998 e funciona todas as sextas-feiras e parte do sábado, localizada próximo ao terminal urbano e ao mercado central de Rio Branco. Este é o principal local de comercialização desses produtos do Acre e recebe centenas de consumidores por semana. Os consumidores entrevistados foram escolhidos aleatoriamente nos espaços das feiras.

As principais características sociodemográficas e econômicas desses consumidores foram avaliadas, além do comportamento deles em relação ao meio ambiente e suas motivações para aquisição de produtos naturais.

Foram conduzidas entrevistas semanais junto a 100 consumidores, durante suas compras, no período de setembro de 2007 a março de 2008 e em maio de 2015. As entrevistas permitem obter informações sobre variáveis econômicas, sociais, comportamentais e percepções ambientais dos entrevistados, fornecendo indicações da motivação para aquisição dos produtos; além de outros métodos e questões semelhantes que foram investigadas por autores brasileiros e internacionais em estudos comparativos (SIRIEIX et al., 2008).

As principais características obtidas nas entrevistas foram as seguintes: gênero, naturalidade, escolaridade, profissão, idade, estado civil e renda individual e/ou familiar. Com relação ao comportamento dos consumidores frente aos produtos orgânicos, procurou-se obter informações relacionadas ao tipo de produtos que adquirem nas feiras, observando se eles conhecem o que é um produto orgânico e porque compram esse tipo de alimento; motivação para a compra, se é o preço, aparência ou procedência, ou outra motivação associado a valores éticos e morais; há quanto tempo e com qual frequência vão à feira; seus hábitos alimentares; se pratica esportes e outros.

Os consumidores são naturais do estado do Acre (75% dos entrevistados). Destes, cerca de 65% nasceram e moram na capital, Rio Branco. Os demais 10% são naturais de municípios localizados no interior do estado. Os demais 25% dos entrevistados são naturais de vários outros estados brasileiros, com destaque para Amazonas, São Paulo e Ceará, com 5% cada.

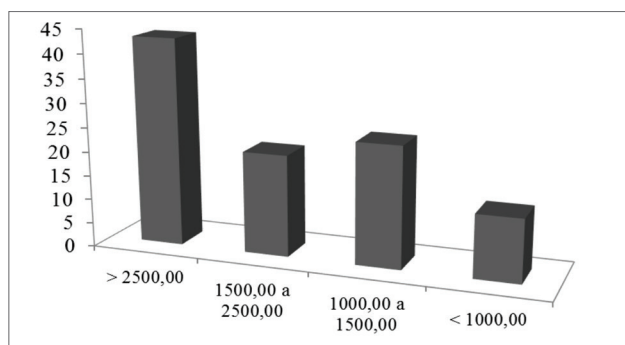
Quanto ao gênero, os resultados indicaram que 55% dos entrevistados

eram do sexo masculino. Quanto ao estado civil dos consumidores de produtos agroecológicos, em Rio Branco, foram identificados que 70%, 19% e 11% dos entrevistados são casados, solteiros e outros, respectivamente.

A renda familiar dos consumidores foi classificada em quatro classes: I = < R\$ 1.000,00; II = R\$ 1.001,00 a 1.500,00; R\$ 1.501,00 a R\$ 2.500,00 e, > 2500,00 de renda média mensal familiar.

Os resultados mostram que a “feirinha” atrai pessoas de alto poder aquisitivo, uma vez que mais de 68% dos consumidores tem renda média mensal superior a R\$ 1.500,00/mês e destes, 43% declararam possuir renda mensal acima de R\$ 2.500,00/mês, ou seja, o consumo de produtos agroecológicos em Rio Branco é maior entre as camadas mais favorecidas economicamente da população (Figura 1).

FIGURA 1 – CLASSIFICAÇÃO DOS CONSUMIDORES DA FOPNRB QUANTO À RENDA FAMILIAR MÉDIA EM REAIS DADOS EM %.



FORTE: OS AUTORES.

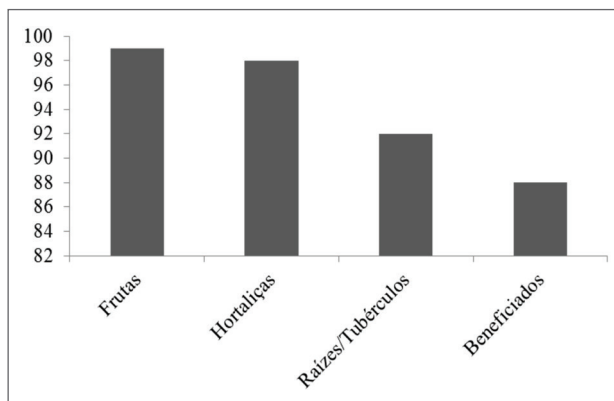
Quanto ao local de nascimento, 46% dos entrevistados responderam que nasceram no campo e 53% na zona urbana. Os entrevistados que moram na cidade, no entanto, têm origem na zona rural, deixaram o campo em média há mais de 31,7 anos, ou seja, a maioria saiu da zona rural após a falência da economia da borracha. Assim, a origem dos consumidores de produtos orgânicos de Rio Branco é em sua maioria da zona urbana.

As classes de produtos mais frequentemente adquiridos por esses consumidores de Rio Branco, na FOPNRB, são frutas e hortaliças adquiridas por praticamente todos, seguidas de raízes e tubérculos, com 92% de frequência de compra. Os produtos industrializados mais procurados pelos consumidores são: doces, goma de mandioca, biscoitos, geleias, queijos, ovos, bolos e outros (Figura 2).

Os produtos beneficiados, geralmente, não apresentam (em suas embalagens)

selo de origem, códigos exigidos pela fiscalização sanitária e os selos específicos indicando que o produto está registrado em órgãos competentes como o Ministério da Saúde e Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

FIGURA 2 – PERCENTAGEM DE FREQUÊNCIA DE AQUISIÇÃO DE GÊNEROS NA “FEIRINHA”, FOPNRB.



FORNTE: OS AUTORES.

Os consumidores estão interessados na compra de alimento saudáveis (99%), pois acreditam que esta é a principal motivação para aquisição dos produtos comercializados na FOPNRB. Em segundo lugar, cerca de 66% dos consumidores entrevistados compram produtos orgânicos porque consideram que estes são mais baratos do que os convencionais comercializados em redes de supermercados.

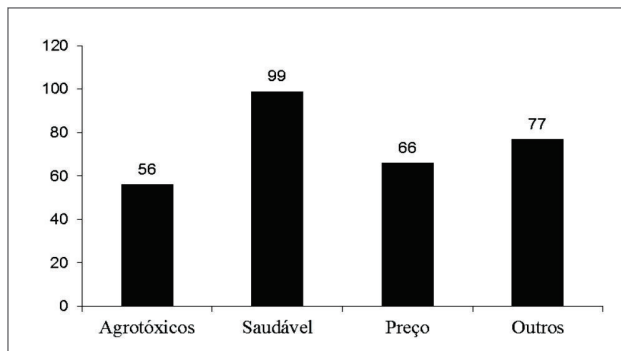
Isto significa que, embora diferenciado, como os preços praticados na “feirinha”, geralmente são mais atraentes quando comparados aos preços dos produtos convencionais, não há agregação de valor orgânico aos produtos na comercialização em feiras. As mercadorias são vendidas com ganho de qualidade para o consumidor, porém não há remuneração para o agricultor que produz com custos mais elevados em relação à produção convencional (Figura 3). O preço mais elevado ocorre principalmente em função do preço da mão de obra necessária na produção de hortifrutigranjeiros.

A terceira principal preocupação dos consumidores está associada ao não uso de agrotóxicos na produção de alimentos. Aproximadamente 56% dos entrevistados adquirem os produtos na “feirinha” acreditando que estes estejam livres de contaminação por agrotóxicos. Na classe denominada “outros motivos”, os consumidores alegaram diversas razões para a compra na Feira, tais como: conhecer o agricultor, relação de sociabilidade entre produtor e consumidor; colaborar com a

causa dos agricultores (consciência social); qualidade, o produto é natural, portanto melhor entre os outros.

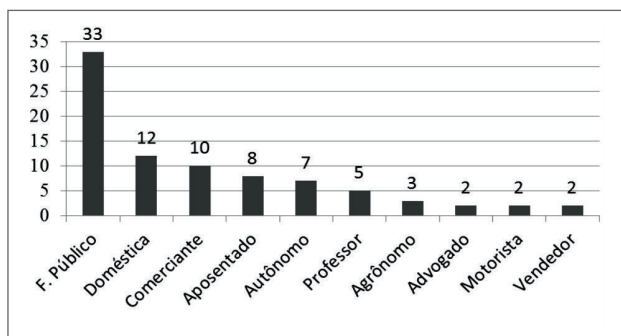
Quanto à principal atividade profissional dos consumidores da “feirinha”, ou seja, a profissão exercida pelo entrevistado, observou-se que os classificados como assalariados, não empregados do setor público, inserem-se, principalmente, em profissões de mecânico, funileiro e motorista (Figura 4).

FIGURA 3 – PRINCIPAIS RAZÕES PARA A AQUISIÇÃO DE PRODUTOS ORGÂNICOS POR CONSUMIDORES DA “FEIRINHA”, FOPNRB.



FONTE: OS AUTORES.

FIGURA 4 – PRINCIPAIS ATIVIDADES PROFISSIONAIS DESEMPENHADAS PELOS CONSUMIDORES DE PRODUTOS ORGÂNICOS DE RIO BRANCO.



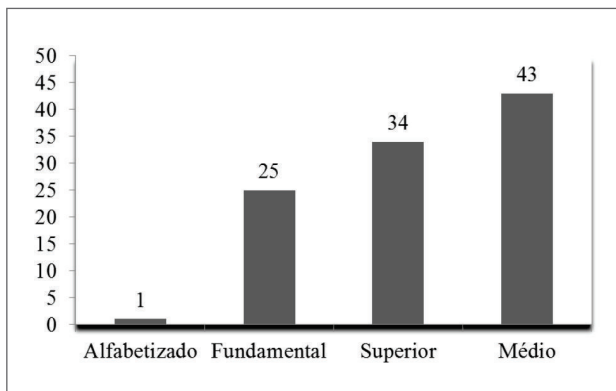
FONTE: OS AUTORES.

A maioria dos comerciantes entrevistados são aqueles que possuem estabelecimentos, adquirem produtos em quantidade nas primeiras horas do dia visando o abastecimento semanal do estoque, garantindo fornecimento aos clientes de produtos para a semana inteira. Não se constatou a presença do intermediário, também conhecido como atravessador ou marreteiro de produtos orgânicos, um

conhecido ator do setor produtivo hortifrutigranjeiro.

A percentagem de domésticas, a maioria mulheres, comprando alimentos na “feirinha”, à primeira vista, pode parecer baixa. No entanto, a forte inserção da mulher no mercado de trabalho local explica a baixa adesão das domésticas na “feirinha”, apenas 14% dos entrevistados. O consumidor de produtos orgânico do Acre manifesta ainda um elevado grau de escolaridade (Figura 5).

FIGURA 5 – ANÁLISE DA ESCOLARIDADE DOS CONSUMIDORES DA “FEIRINHA”, FOPNRB.



FONTE: OS AUTORES.

Quanto à frequência, cerca de 85% dos entrevistados responderam que semanalmente frequentam a “feirinha” para as compras. O restante dos compradores, apenas 15%, revelou não frequentar semanalmente. Do total de consumidores estudados, quando indagados se adquirem os mesmos produtos comercializados na “feirinha”, também em outros mercados de produtos convencionais de Rio Branco, cerca de 27% responderam negativamente. Os demais, 73%, revelaram comprar aqueles mesmos produtos para o consumo da família ou estabelecimento comercial somente na FOPNRB, demonstrando fidelidade ao consumo de produtos orgânico.

Com relação à frequência ou local, 85% dos entrevistados respondeu que comparece semanalmente. Cerca de 70% dos consumidores são frequentadores assíduos, semanalmente, há mais de três anos, revelando alta persistência temporal da frequência, deste tipo específico de consumidor, ou seja, os consumidores agroecológicos são cativos da “feirinha”.

A constância na aquisição de produtos orgânicos reforça também a identificação do consumidor com o produto ofertado e o estreitamento da relação

consumidor-agricultor. Além disso, aponta o início de formação de um grupo de consumidores agroecológicos que no futuro deverão organizar cooperativas de consumo como ocorre em outras capitais do Brasil.

No trabalho de análise da fidelidade e da frequência anual dos clientes junto à “feirinha”, foi possível detectar sinais de alta ligação entre consumidor-agricultor, ou seja, há um grupo de consumidores que possuem fortes relações com agricultores. O elo foi detectado, principalmente, pela preferência por produto específico comercializado, exclusivamente, pelo mesmo agricultor, gerando depoimentos como:

“[...] só compro o palmito do seu Valdir, pois é o único que traz da roça.”
Outra declaração está relacionada à identificação/preferência particular:
“[...]o doce da Dona Etelvina é o melhor, eu conheço a roça do Laudino, marido de Dona Etelvina.”

No tocante aos hábitos diários dos consumidores, em relação aos cuidados com a saúde (prática de esportes), acesso a área verde em casa ou coletivamente, não corresponde significativamente com hábitos de pessoas que possuem consciência ambiental. A não renúncia ao consumo de carne vermelha, por parte de quase 90% dos entrevistados, corrobora esta tese.

Portanto, a pesquisa mostra falha na tese defendida por alguns autores de que o consumo de produtos mais saudáveis está associado aos consumidores que obtiverem conhecimento suficiente, traduzindo-o em atitudes e comportamentos ambientalmente benignos (BUAINAIN; BATALHA, 2007; THOGERSEN, 2006). No entanto, o simples acesso aos conhecimentos relacionados à questão ecológica nem sempre leva a estilos de vida e práticas ambientalmente corretas.

Em âmbito geral, observa-se que o avanço da agricultura orgânica no Brasil tem sido influenciado por diversos fatores, tais como: a) melhoria do processo de especialização na produção orgânica; b) avanços na regulamentação oficial da produção e comercialização de orgânicos; c) mudanças significativas na distribuição e varejo; d) a presença marcante das grandes redes de supermercados abrindo espaços de vendas, popularização maior do consumo, incluindo novos tipos de consumidores, especialmente preocupados com a saúde.

Além disso, a agricultura orgânica apresenta-se como uma alternativa na redução dos impactos ambientais causados pelo modelo de produção agrícola convencional, melhorando os atributos físicos, químicos, fertilidade do solo e biodiversidade. A abordagem local integra princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos, promovendo (sem dúvidas) impactos positivos em sistemas agrícolas e na sociedade (ALMEIDA; ABREU, 2009).

4 Considerações finais

A transição da agricultura em direção à sustentabilidade precisa ser acompanhada por mudanças no mercado, fortalecendo a pluralidade de tipos de comércio e de consumidores. Na região Amazônica existem poucas pesquisas sobre os hábitos de consumidores em relação aos produtos agrícolas. O senso comum é que o preço do produto é o principal norteador do mercado consumidor. Os consumidores desconhecem os custos de produção e da agregação de valor dos produtos orgânicos, este é um ponto muito importante, pois esses produtos das unidades familiares orgânicas, em sua ampla maioria, são produzidos a custos maiores que os produtos convencionais, conforme mencionado anteriormente.

Os incentivos governamentais locais, para o transporte da produção e concessão do ponto de venda privilegiado, são fatores importantes para o sucesso e perenidade da FOPNRB, que já possui dez anos de existência. O incentivo do poder público, no apoio à cadeia produtiva de alimentos agroecológicos no Acre, é importante no sentido de garantir à população acesso a alimentos mais saudáveis e produzidos com mínimo de agressão ao ambiente, reduzindo os recursos do Estado com saúde da população, pela maior oferta de produtos locais e promoção da segurança alimentar.

Este estudo indicou diversas fragilidades das ações públicas para o arranjo produtivo local de produtos orgânicos, evidenciados por diversos fatores: insegurança jurídica dos agricultores quanto ao espaço físico de realização da feira, comportando apenas 20 barracas; ausência de assistência técnica especializada no campo e nos processos de comercialização; descontinuidade das ações de capacitação; e morosidade do MAPA em iniciar processo de certificação da produção orgânica do Acre.

Ações públicas na divulgação e incentivo ao consumo de produtos agroecológicos devem ser ampliadas para outras regiões do Acre e estendida para a região Amazônica, visando elevar a demanda por produtos orgânicos estabelecendo novos pontos de venda. Outra iniciativa importante seria realizar mais pesquisas sobre os hábitos do consumidor, visando estimar o tamanho real da demanda por estes produtos e melhor planejamento das políticas públicas para o setor.

Alguns fatores são essenciais para o sucesso da “feirinha” e da agricultura de base ecológica no Acre: o incentivo governamental como auxílio no transporte da produção, legalização e demarcação de locais específicos para comercialização de produtos agroecológicos, em Rio Branco; aquisições institucionais e fidelidade dos consumidores.

Os resultados deste trabalho permitiram concluir que o consumidor típico da FOPNRB é acreano, meia idade, alto grau de escolaridade, casado, assíduo, bem informado e, possui conhecimento sobre a origem dos produtos orgânicos. Os consumidores estabelecem relações de sociabilidade forte com os produtores e demonstram interesse

pelos modos de produção orgânico. Além disso, adquire os produtos na “feirinha” porque acredita que os alimentos são saudáveis e mais baratos, além da preocupação ecológica, que se manifesta naturalmente em um número menor de consumidores.

A venda direta é o mais importante instrumento econômico dentro do arranjo produtivo da agricultura orgânica no Acre. O mecanismo da venda direta permite garantia de renda ao agricultor, eliminando o atravessador e o estabelecimento, vínculo agricultor-consumidor e relações de confiança duradouras, além de oferecer maior rastreabilidade ao produto.

Referências

- ABREU, L. S. de; et al. Trajetória e situação atual da agricultura de base ecológica no Brasil e no Estado de São Paulo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 26, n. 1/3, p. 149-178, 2009.
- _____. Relações entre agricultura orgânica e agroecologia: desafios atuais em torno dos princípios da agroecologia. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 26, p. 143-160. 2012.
- ALMEIDA, G. F. de; ABREU, L. S. de Estratégias produtivas e aplicação de princípios da agroecologia: o caso dos agricultores familiares de base ecológica da cooperativa dos agropecuaristas solidários de Itápolis - COAGROSOL. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 56, n. 1, p. 37-53, jan./jun. 2009.
- BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. **Cadeia produtiva de produtos orgânicos**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura; coordenadores. IICA: MAPA/SPA, Brasília, 2007.
- CARVALHO, Y. M. C. A agricultura orgânica e o comércio justo. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, EMBRAPA, Brasília, v. 19, n. 19, p. 205-234, 2002.
- DAROLT, M. R. **Conexão Ecológica: novas relações entre agricultores e consumidores**. 1.ed. Londrina: IAPAR, 2012. 162p.
- SIRIEIX, L.; KLEDAL, P. R.; ABREU, L. S. Consumers motivations for buying local and organic products in developing vs developed countries Cultivating the future based on science, IFOAM Organic Word Congress, 16, 2008. p. 276-279.
- SLOW FOOD BRASIL. Disponível em: <<http://www.slowfoodbrasil.com>. SlowFoodBrasil./2010>. Acesso em: 12 mar. 2014.
- THOGERSEN, J. Consumer behaviour and the environment: which role for information. In: KRARUP, S.; RUSSELL, C. (Eds). **Environment, Information and Consumer Behaviour**, Edward Elgar Publishing: 2006. p. 51-64.

8

Evolução histórica da educação profissionalizante, técnica, tecnológica e superior em Agroecologia no Acre

CARLOS ADOLFO BANTEL e WILLIANE MARIA DE OLIVEIRA MARTINS

1 A justificativa para o ensino da agroecologia no Acre

Agroecologia apresenta grande potencial técnico-científico “para impulsionar uma mudança substancial no meio rural e na agricultura, e para reorientar ações de Assistência Técnica e Extensão Rural, numa perspectiva que assegure a sustentabilidade socioambiental e econômica dos territórios rurais” (CAPORAL; COSTABEBER, 2007). Contudo, exige alta organização e suporte de industrialização e comercialização restrita a algumas culturas, sujeita a baixo rendimento líquido por hectare.

De acordo com Altieri (1994) (AS-PTA, 2003), a agroecologia propõe a prática de uma agricultura que deve ser capaz de otimizar a disponibilidade e o equilíbrio do fluxo de nutrientes, a proteção e conservação da superfície do solo, a utilização eficiente dos recursos água, luz e solo, a manutenção de um nível alto de fitomassa total e residual, a exploração de adaptabilidade, diversidade e complementaridade no uso de recursos genéticos animais e vegetais, e a preservação e integração da biodiversidade.

O preparo profissional e o ensino da agroecologia visam participar no desenvolvimento do setor agropecuário-extrativista do Estado para uma maior agregação de valor econômico e social, além de menor impacto ambiental, aplicando os fundamentos da ciência agroecológica (ACRE, 2000).

Ao observar o perfil da composição do valor bruto econômico total no estado, no período do início da década de 1970 até o final da década de 1990, podemos avaliar as tendências do setor rural (conforme Tabela 1 e Figura 1) e a importância social do setor rural. Esta notadamente pelo agricultor familiar, compreendido pelos: assentados da reforma e deslocamentos sociais; ribeirinhos; colonos; extrativistas; agroextrativistas; indígenas; pescadores artesanais; moradores tradicionais nas unidades de conservação e médios fazendeiros, principalmente.

Neste mesmo período, a composição econômica do valor bruto total do Estado foi fortemente determinada pelo setor rural, com 93% de participação total ao longo destas três décadas.

O setor de extrativismo, que no passado obedecia ao modelo do seringal monoextrativo, perdeu importância econômica significativa, de 31% para apenas 6%, enquanto o setor de agricultura permanente cresceu 3 vezes, de 2% para 6%, bem como o de pecuária 1,5 vezes, de 20% para 31%.

TABELA 1 – COMPOSIÇÃO PERCENTUAL DO VALOR BRUTO TOTAL NA ECONOMIA RURAL DA DÉCADA DE 1970 À DÉCADA DE 1990.

Produção	Percentual do valor bruto total	
	% no início da década de 1970	% no final da década de 1990
Extrativista	31	6
Culturas permanentes	2	9
Culturas temporárias	40	47
Pecuária	20	31
Total	93	93

FONTE: ACRE (2000).

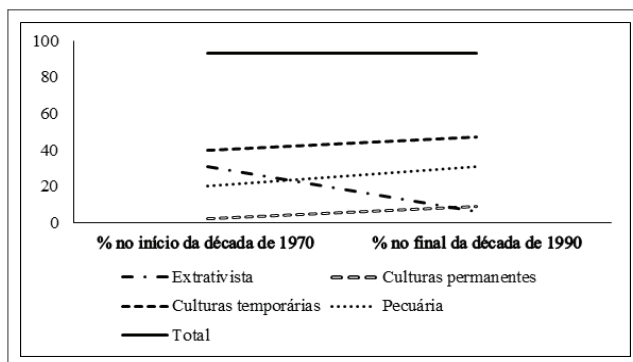
O setor de agricultura temporária cresceu aproximadamente 20% neste período, de 40% foi para 47%, provavelmente com a migração de significativa parcela de famílias extrativistas para o setor da agricultura familiar pura. Esse crescimento demonstra a consolidação de sua importância na economia do Estado, com aproximadamente 50% de participação na economia rural.

Ao se constatar que a agricultura permanente participa com 9% na economia, destaque-se que somente 2% da área antropizada do estado é ocupada por ela. Mesmo que a floresta ocupe mais de 80% do território acreano, a produção extrativista tem perdido a importância econômica de aproximadamente um terço do valor bruto total, no início da década de 1970, para apenas 6% no final da década de 1990. No mesmo período, a pecuária de corte apresentou um aumento de 20% para 31% na sua participação na composição do valor bruto total. Contudo, as áreas de pastagens aumentaram desproporcionalmente em 5 vezes, de maneira que, em 1996, ocuparam 77% das áreas dos estabelecimentos rurais antropizados (ACRE, 2000).

A informação oficial indica que no estado do Acre a população residente na zona rural é de cerca de um terço do total (IBGE, 2007). Entretanto, ao adotar com coerência a metodologia de avaliação proposta por Veiga (2002), pode-se estimar que a população rural/florestal acreana é de 42% e cerca de 20 municípios possuem a característica de “municípios rurais/florestais” (ACRE, 2011a).

Todo acreano autêntico, que é maioria da população, tem fortes relações com a floresta (seringal) ou agricultura familiar (gleba no ramal), do qual com merecido louvar tem orgulho, mesmo residindo no meio urbano. Assim, entenda-se que as propostas e ações públicas voltadas para estas populações e territórios devem atender às necessidades e peculiaridades intrínsecas a este forte traço social, respeitando diferenças, reduzindo a dicotomia entre o rural e o urbano, estabelecendo-se certa compensação de grau de conforto. Não obstante, as políticas públicas locais demonstram forte inclinação para isso, ao criar um conceito que resume várias questões estratégicas: o conceito de florestania (ACRE, 2014).

FIGURA 1 – COMPOSIÇÃO PERCENTUAL DO VALOR BRUTO TOTAL NA ECONOMIA RURAL DA DÉCADA DE 1970 À DÉCADA DE 1990.



FONTE: ACRE (2000).

O modelo seringal monoextrativo (predominante no período do ciclo da borracha, baseado em mão de obra isolada das estruturas familiares, passando pelo modelo de produção extrativista diversificada com base em mão de obra familiar, adotada após a crise da borracha) encerrou-se com a desestruturação da empresa seringalista na década de 1960. A partir de então, o Acre iniciou um processo de transformação do seu setor primário em que a atividade extrativista, a partir da década de 1970, cedeu lugar para a implantação de empreendimentos agropecuários, com a vinda de grande número de pessoas das regiões Sul e Sudeste, ocasionando sérios conflitos sociais e levando a consequências ecológicas desastrosas (ACRE, 2000).

O ambiente rural/florestal acreano, divulgado no Censo Agropecuário 1995/1996 (IBGE) e reorganizado como Novo Retrato da Agricultura Familiar – o Brasil Redescoberto (1999), Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre (2000), Censo Agropecuário e a Agricultura Familiar no Brasil 2006 (2009) e Ministério de Desenvolvimento Agrário (2011) mostram a evolução das atividades agropecuárias e extrativismo.

Entende-se como estabelecimentos de agricultores familiares os lugares onde o trabalho e a gestão dos empreendimentos são realizados pela família. Os estabelecimentos familiares que tem baixa ou quase não possuem renda, garantem ocupação e manutenção dos membros da família.

Os investimentos em mão de obra, nas atividades rurais acreanas, evidenciam a importância da produção familiar agrícola, a qual responde por 71,83% (67.223 pessoas), complementada pela produção familiar extrativista e de médios fazendeiros 25,42% (23.788 pessoas), ao passo que a produção pecuária de grande porte representa apenas 2,75% (2.575 pessoas) (ACRE, 2000).

Estes dados demonstram quão relevante é a agricultura familiar no estado do Acre e quanto é urgente investir nas áreas rurais/florestais para criar condições de desenvolvimento local sustentável, com autonomia para os territórios e suas populações. A agricultura familiar possui um enorme potencial na geração de renda, na otimização do uso dos recursos naturais e para agregar valor aos territórios rurais/florestais, por meio de atributos ligados à cultura local e a serviços específicos como: a preservação da paisagem, o turismo, produtos e produção limpa, entre outras características não agrícolas ligadas ao rural.

O acesso restrito à informação e insuficiente assistência técnica, pesquisa e extensão aos trabalhadores rurais; a falta de oportunidade de formação profissional; a falta de investimento em pesquisas; precária educação técnica profissional, bem como o modelo produtivo tecnicamente ineficiente e sem diversificação produtiva, são apresentados como gargalos importantes na cadeia de causalidades dos problemas regionais (MDA, 2004).

A análise da evolução da estrutura produtiva rural e da atual ordem territorial permite concluir que é possível construir uma economia rural-florestal no Acre, baseada na organização familiar da produção, no princípio de sustentabilidade e na estruturação da territorialidade própria dos seringueiros, ribeirinhos e agricultores familiares. Além da equidade na distribuição dos recursos naturais, é preciso criar alternativas mais eficientes de manejo e adequação tecnológica ao ambiente de produção específico da floresta. Isto supõe novos processos e produtos, conforme a diversidade dos recursos ambientais e as vantagens comparativas e competitivas no mercado, e, necessariamente, a formação de profissionais capazes de contribuir para transformar a realidade dentro do novo cenário (ACRE, 2014).

Assim, o ensino e a aplicação dos fundamentos da agroecologia como estratégia para fortalecer a vocação regional, a agricultura familiar e agricultura sustentável – neoextrativismo – são suficientemente justificáveis para proporcionar um salto de qualidade de vida para uma parcela significativa da população acreana, além dos consumidores de produtos ecologicamente disponibilizados e manutenção ambiental.

Em acréscimo, a demanda é grande e premente para o desenvolvimento de uma agricultura produtiva e que conserve os recursos. Contudo, esse potencial somente será alcançado desde que os sistemas de produção sejam otimizados com a conservação dos recursos naturais, o que significa que o extrativismo deve ser preferencialmente de uso múltiplo, planejado e com enriquecimento dos sistemas, aumentando-se a densidade das espécies de interesse econômico, e que as atividades agropecuárias estejam baseadas em pressupostos agroecológicos (ACRE, 2014).

2 Demandas das Políticas Públicas por formação profissional em Agroecologia

De acordo com a Secretaria de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar do Estado do Acre (SEAPROF), o serviço de assistência técnica e extensão agroflorestal atual é insuficiente em número de técnicos e nível de formação para suprir as demandas dos produtores. A base política para o desenvolvimento socioeconômico do Acre está no reconhecimento de que, para garantir o uso sustentável e a conservação, é necessário valorizar economicamente os recursos naturais, mediante técnicas adequadas de produção, agregando valores econômicos, sociais e ambientais, de forma que se produza em harmonia com a natureza. Para tanto, há programas em desenvolvimento ou já executados, tais como Programa de Fomento a Empreendimentos Agroextrativistas, Programa de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva da Mandioca, Programa de Diversificação da Produção Agroflorestal (Sistemas Agroflorestais – SAFs) (ACRE, 2012; 2014).

2.1 Necessidades evidenciadas pelos cidadãos, pela sociedade e pelo mundo produtivo para o ensino de agroecologia no estado do Acre

A Gerência de Educação Profissional (GEPRO), da Secretaria de Estado de Educação (SEE), captou informações para subsidiar a elaboração dos planos de cursos técnicos da Escola da Floresta, desenvolvendo a II Oficina de Educação Profissional para o Desenvolvimento Sustentável (2003) com a participação de representantes de movimentos sociais, associações de produtores agroextrativistas, instituições de pesquisa, ONGs, instituições públicas e privadas, totalizando 33 entidades (ACRE, 2011a). Identificou-se demanda por técnicos extensionistas que trabalhassem principalmente com agricultores familiares, numa perspectiva da sustentabilidade, em todos os seus aspectos: ambientais, econômicos, sociais, culturais e políticos.

Alguns problemas relacionados à necessidade de formar técnicos agroflorestais foram apontados: a subutilização dos recursos da propriedade; dependência do agricultor com atravessadores; baixa qualidade dos produtos motivando reduzida aceitação no mercado; ausência de preço justo e falta de agregação de valor aos produtos; falta de assistência técnica adequada; relação desfavorável entre técnicos e famílias agrícolas; falta de informações sobre tecnologias alternativas para recuperar áreas degradadas; dificuldade de acesso dos agricultores à informação; falta de articulação entre diversos atores; falta de organização entre agricultores; não participação do agricultor na elaboração de projetos de financiamento; falta de valorização dos produtos pelos próprios agricultores; êxodo rural; dentre outros.

As principais dificuldades na formação de técnicos, levantados até aquela ocasião, eram: ação de repasse de pacotes tecnológicos; não ter boas relações com o agricultor; não conhecer a realidade da comunidade; manter pouco diálogo com o agricultor e sua família; ter formação inadequada, pois não respondia às reais necessidades do agricultor; utilização de linguagem pouco acessível aos membros da comunidade agrícola familiar; apresentar pouco compromisso com a comunidade e não estimular a comunidade para reflexão.

Para finalizar, durante o encontro, concluiu-se que o técnico ideal é aquele que: se envolve com a comunidade agrícola; seja planejador; comprometido e flexível; atuante e facilitador; articulador de transformações; voltado para a realidade do produtor; participativo; capaz de desenvolver diálogo de igual para igual com a comunidade; trabalhe com a comunidade durante a formação; saiba enxergar em longo prazo; assimile e respeite o conhecimento local; tenha ampla visão socioeconômica-ambiental; trabalhe princípios pedagógicos e metodológicos com a comunidade; envolva-se em atividades de campo; tenha visão empreendedora; acredite no trabalho que desenvolve na comunidade; e, que seja bem capacitado, demonstrando amplos conhecimentos e habilidades (ACRE, 2012; 2014).

3 Perfil profissional do Técnico e Tecnólogo em Agroecologia

O profissional Técnico em Agroecologia tem sua formação lastreada em competências, no âmbito da atuação geral, para atuar: na realidade produtiva rural e urbana, notadamente junto à agricultura familiar, na perspectiva de contribuir para a melhoria da qualidade de vida e autonomia das famílias, bem como para a construção de sociedades mais justas e sustentáveis, entendendo a agroecologia não apenas como base técnica para produção, mas também como fundamentação para a manutenção e promoção da vida e da justiça social.

Especificamente, o técnico dessa área tem competências para atuar:

- a) em sistemas de produção agropecuária e extrativistas fundamentados em princípios agroecológicos e técnicas de sistemas orgânicos de produção;
- b) no desenvolvimento de ações integradas, unindo a preservação e conservação de recursos naturais à sustentabilidade social e econômica dos sistemas produtivos;
- c) na conservação do solo e da água;
- d) no auxílio em ações integradas de agricultura familiar, considerando a sustentabilidade da pequena propriedade e os sistemas produtivos;
- e) participar de ações de conservação, armazenamento de matéria-prima e de processamento e industrialização de produtos agroecológicos;
- f) com visão sistêmica na implementação de sistemas de produção sustentáveis (extrativistas, agroextrativistas, agropecuários, agroflorestais, criação de pequenos animais e animais silvestres, dentre outros), otimizando o uso dos recursos locais e agregando valor aos produtos, aliando, desse modo, a produção e a sustentabilidade social e econômica à preservação e conservação dos recursos naturais.

O Tecnólogo em Agroecologia, profissional cuja formação é prevista no Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia do MEC (BRASIL, 2010), tem competências gerais para:

- a) planejar, analisar, executar, monitorar sistemas de produção agropecuária fundamentados em princípios agroecológicos e técnicas de sistemas orgânicos de produção;
- b) considerar os aspectos de sustentabilidade econômica, ambiental, social e cultural de modo integrado;
- c) atuar em propriedades rurais, cooperativas, associações, órgãos governamentais e não governamentais;
- d) efetuar manejo ecológico de sistemas de produção e da agrobiodiversidade, processos de certificação de sistemas agroecológicos, gestão, processamento e comercialização da produção agropecuária ecologicamente correta;

- e) utilizar metodologias participativas na organização da produção e da pesquisa;
- f) aplicar os conhecimentos da produção agropecuária e de ecossistemas, legislação ambiental, à visão crítica das relações sociais de produção e utilização metodológica de princípios do desenvolvimento sustentável;
- g) trabalhar em equipe;
- h) atuar com sensibilidade e ética.

Fundamentados nestes princípios de atuação, os cursos de Técnico e Tecnólogo em Agroecologia oferecidos pelas instituições no estado do Acre têm se empenhado em ensinar, realizar pesquisa e promover a extensão na ciência de agroecologia em benefício do meio ambiente e da população, tanto de produtores como consumidores de produtos e benefícios resultantes da metodologia de cultivo e extrativismo conforme os princípios da agroecologia.

4 O Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos (CNTC) para os Cursos Técnicos em Agroecologia

Para os profissionais habilitados no Curso Técnico em Agroecologia, o CNTC prevê a sua atuação em: sistemas de produção agropecuária e extrativista fundamentados em princípios agroecológicos e técnicas de sistemas orgânicos de produção; desenvolver ações integradas, unindo a preservação e conservação de recursos naturais à sustentabilidade social e econômica dos sistemas produtivos; atuação na conservação do solo e da água; auxiliar nas ações integradas de agricultura familiar, considerando a sustentabilidade da pequena propriedade e os sistemas produtivos; e participar de ações de conservação e armazenamento de matéria-prima e de processamento e industrialização de produtos agroecológicos.

Dessa forma, no CNCT sugere as possibilidades de temas a serem abordados na formação do Técnico em Agroecologia, tais como: sistemas agroecológicos; desenvolvimento sustentável; sistemas orgânicos de produção; certificação de produtos agroecológicos; recursos naturais; legislação; clima; energias alternativas; ferramentas de gestão; sociologia rural; ação territorial; economia solidária; e associativismo e cooperativismo (MEC, 2015).

Desenvolvendo essas possibilidades de abordagem de temas, vislumbra-se a atuação profissional do Técnico em Agroecologia em atividades relativas a: instituições públicas, privadas e do terceiro setor; instituições de certificação agroecológica; instituições de pesquisa e extensão; e em parques e reservas naturais (MEC, 2015).

Para que se possa ofertar as condições ideais de ensino da agroecologia no nível técnico, o CNCT recomenda a infraestrutura de: biblioteca com acervo específico e atualizado; laboratório de análises de solos; laboratório de biologia; laboratório de

informática com programas específicos; laboratório didático: áreas de criação de animais; áreas de cultivo e produção agroecológica (MEC, 2015).

Dentro das presentes diretrizes o CNCT pressupõe também a formação do Técnico em Agroecologia em um total de 1.200 horas (MEC, 2015). Contudo, o IFAC oferece o curso em quatro semestres, distribuídos em 1.660 horas, divididas em 320 horas referentes ao estágio supervisionado, 690 horas referentes às aulas teóricas e 650 horas referentes às aulas práticas (IFAC, 2015a).

5 A educação em agroecologia no Acre

Os Técnicos e Tecnólogos em Agroecologia são preparados para atuar na realidade produtiva rural e urbana, notadamente junto à agricultura familiar, na perspectiva de contribuir para a melhoria da qualidade de vida e autonomia das famílias, bem como para a construção de sociedades mais justas e sustentáveis, entendendo a agroecologia não apenas como base técnica para produção, mas também como fundamentação para a manutenção e promoção da vida e da justiça social. Com uma visão sistêmica, será capaz de atuar na implementação de sistemas de produção sustentáveis (extrativistas, agroextrativistas, agropecuários, agroflorestais, criação de pequenos animais e animais silvestres, dentre outros), otimizando o uso dos recursos locais e agregando valor aos produtos, aliando, desse modo, a produção e a sustentabilidade social e econômica à preservação e conservação dos recursos naturais (ACRE, 2014).

Tais profissionais tem competência para diagnosticar problemas e potencialidades a partir da leitura da realidade. Com visão crítica, propor soluções viáveis, com criatividade, considerando a diversidade sociocultural-ecológica e tecnológica, e fundamentando-se nos princípios da sustentabilidade como: balanço energético positivo; igualdade social e gênero; autonomia/independência em relação a recursos/insumos externos; ações que repercutem em aumento de quantidade e qualidade de vida, valorização da cultura e conhecimento locais. Nessa abordagem, o técnico tem o papel de educador, envolvendo os sujeitos, com os quais interage, no processo de construção do conhecimento, respeitando as diversidades e fomentando a organização social (ACRE, 2014).

No estado do Acre, duas instituições apresentam à sociedade acreana cursos técnicos e tecnológicos em agroecologia de forma regular e profissionalizante com habilitação legal registrada junto ao órgão de fiscalização profissional nas condições de atuação descritas: o Instituto Estadual de Desenvolvimento da Educação Profissional e Tecnológica Dom Moacyr Grechi (IDM), em sua Escola da Floresta, e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC), nos *Campi* de Cruzeiro

do Sul, Xapuri e *Campus* Avançado Baixada do Sol (Rio Branco).

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) e o IFAC oferecem cursos de curta duração e a Universidade Federal do Acre (UFAC) oferece disciplinas no âmbito da agroecologia, no curso de graduação em Agronomia do *Campus* Floresta e no programa de pós-graduação em Produção Vegetal no *Campus* Rio Branco.

5.1 Organização curricular

A organização curricular dos cursos profissionalizantes regulares de agroecologia, tanto técnico como tecnólogo, que permitem registro nos órgãos de fiscalização profissional (CREA-AC), são fundamentados em legislação federal, estadual, regimentos das instituições e projetos pedagógicos dos cursos.

A legislação federal contempla:

- a) Constituição Federal da República Federativa do Brasil (1988): seção que pactua a educação como direito de todos;
- b) Lei Federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996: estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional;
- c) Reforma da LDB mediante a Lei nº 11.741, de 2008: altera dispositivos da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, da Educação de Jovens e Adultos e da Educação Profissional e Tecnológica;
- d) Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (MEC): instituído e implantado pela Resolução nº 03, de 09 de julho de 2008;
- e) Decreto Federal 5.154, de 23 de julho de 2004: regulamenta o § 2º do art. 36 e os artigos 39 a 41 da Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional;
- f) Parecer CNE/CEB nº 17/97: estabelece as diretrizes operacionais para a Educação Profissional em Nível Nacional;
- g) Parecer CNE/CEB nº 16/99: trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico;
- h) Parecer CNE/CEB nº 39/2004: aplicação do Decreto Nº 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de nível Médio e no Ensino Médio;
- i) Parecer CNE/CEB nº 40/2004: trata das normas para execução de avaliação, reconhecimento e certificação de estudos previstos no Artigo 41 da Lei nº 9.394/96 (LDB);
- j) Resolução CNE/CEB nº 04/99: institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico;

- k) Resolução CNE/CEB nº 1, de 21 de janeiro de 2004: estabelece Diretrizes Nacionais para a organização e realização de estágios de alunos da Educação Profissional e do Ensino Médio;
- l) Resolução nº 1, de 3 de fevereiro de 2005: atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação para o Ensino Médio e Educação Profissional Técnica de nível médio às disposições do Decreto nº 5.154/2004;
- m) Resolução nº 2, de 4 de abril de 2005: modifica a redação do § 3º do artigo 5º da Resolução CNE/CEB nº 01/2004, até nova manifestação sobre estágio supervisionado pelo Conselho Nacional de Educação;
- n) Parecer CNE/CEB nº 11/2008: determina a instituição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio;
- o) Parecer CNE/CEB nº 01/2006, que dispõe sobre dias letivos para a aplicação da Pedagogia de Alternância;
- p) Resolução CNE/CEB nº 03/2002: institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional de Nível Tecnológico.

A legislação estadual contempla:

- a) Parecer CEE Nº 13, de 17 de setembro de 1999: interpreta os fundamentos legais da EP e orienta a sua implementação no âmbito do estado do Acre;
- b) Resolução CEE Nº 12/2005: altera a Resolução Nº 10/2000, instrui e orienta procedimentos sobre a EP, de acordo com a Lei Nº 9.394/96 e Decreto Federal Nº 5.154.
- c) Resolução CEE/AC Nº 379/2008: dispõe sobre a EPT de Nível Médio no âmbito do Sistema de Ensino do Estado do Acre, regulamenta o Credenciamento e Recredenciamento de Instituições, a Autorização e o Reconhecimento de Cursos e dá outras providências, de acordo com a Lei Nº 9.394/96, o Decreto Federal Nº 5.154/2004, o Parecer CNE/CEB 16/99, Resolução CNE/CEB 04/99, Lei 11.741/2008, Parecer CNE/CEB 11/08 e Resolução CNE/CEB 03/08;
- d) Indicação CEE/AC Nº 01/2010: orienta a elaboração e implantação do Projeto Político Pedagógico no âmbito da Rede Municipal e Estadual de Educação.

5.2 Currículo por competência e por conteúdo

No Acre, o ensino da Agroecologia, em todos os níveis e âmbitos, é oferecido abordando-se o currículo por competência e por conteúdo.

O Instituto Dom Moacyr, no curso Técnico em Agroecologia oferecido nas diversas formas, desenvolve o aprendizado e a profissionalização adotando o currículo por competência (ACRE, 2014). Igualmente a Universidade Federal do Acre, no Campus Floresta ofereceu um curso de formação em Agroecologia de Jovens

Extensionistas apresentando a concepção multidisciplinar, vindo ao encontro do currículo por competência.

O Instituto Federal do Acre, nos cursos Técnico em Agroecologia e Tecnólogo em Agroecologia, bem como nos cursos do PRONATEC oferece o currículo por conteúdo. Igualmente o currículo por conteúdo é oferecido nos cursos de graduação e pós-graduação da Universidade Federal do Acre. O Instituto Dom Moacyr, nos cursos oferecidos de Agentes em Desenvolvimento Comunitário (ADC) com habilitação em agroecologia e EaD, bem como o Serviço Nacional de Aprendizado Rural, em seus cursos de curta duração, adotaram o currículo por conteúdo.

Ao consultar os textos de Silveira (2005), verifica-se que um Projeto Político Pedagógico deve demonstrar como as atividades curriculares garantirão que as competências e as habilidades serão desenvolvidas. Tanto que estabelece que as avaliações devam basear-se não somente nos conteúdos, mas também nas competências e nas habilidades desejadas e desenvolvidas para o egresso.

O significado de habilidades, conhecimentos e competências dentro das diretrizes curriculares, propostas pelo MEC, é vago. Porém, a distinção e o conhecimento desses conceitos são importantes, uma vez que existem interpretações diferentes sobre essas noções e, dependendo da definição escolhida, é possível que se construa um projeto político pedagógico baseado somente em conteúdo.

A palavra habilidade é definida por Houaiss (2004) como a qualidade de quem tem uma disposição de espírito e de caráter que o torna particularmente apto para resolver as situações apresentadas. Portanto a habilidade, de acordo com Houaiss (2004), é um “saber fazer”, termo muito usado, na atualidade, no âmbito do ensino.

A habilidade, também entendida como capacidade, talento, inteligência, destreza ou agilidade, é conceituada como uma qualidade que está intimamente relacionada com a aptidão para cumprir determinada tarefa específica valendo-se de um determinado grau de destreza.

Essa capacidade é concentrada em diversos âmbitos, tais como cognitivo, motor, profissional, social, etc. A habilidade cognitiva é movida por mecanismos do cérebro relacionados com processos de aprendizagem e memorização de informações. A aprendizagem é originada por treinamento do cérebro com exercícios cognitivos para adquirir ou melhorar suas habilidades. Quando o indivíduo demonstra elevada capacidade de coordenação de movimentos realizados com precisão, denomina-se habilidade motora relacionada a equilíbrio, estabilidade, manipulação, ritmo, etc., potencializados por intermédio de exercícios físicos de agilidade e destreza.

A habilidade social é demonstrada por uma aptidão para interagir harmonicamente com outras pessoas e desenvolvida com o exercício de qualidades

apropriadas, tais como: comunicação, persuasão, trabalho em equipe e empatia; essências para desenvolvimento profissional e inserção na sociedade ou comunidade, notadamente com culturas e tradições diferenciadas das do meio urbano. A habilidade profissional é caracterizada por particularidades várias que permitem ao cidadão ter sucesso no âmbito profissional. Entre as particularidades, destacam-se características psicológicas tais como motivação e autoconfiança, adquiridas por meio de formação especializada.

O talento, conforme o dicionário Aurélio, é uma inteligência excepcional, algo que pode ser capturado pelos testes que medem o coeficiente de inteligência, o QI (COLLE, 2011). É uma aptidão natural ou adquirida, engenho, disposição, habilidade. Geralmente considera-se uma pessoa talentosa quando a mesma consegue transformar seus conhecimentos em resultados acima da média, em relação a seus semelhantes de profissão ou atividade, demonstrando assim alta performance de trabalho, caracterizado por pessoas que são capazes de bater suas metas repetidas vezes, independentemente do contexto.

O talento é uma qualidade das pessoas que possuem um perfil tático e ao mesmo tempo operacional, pois não ficam esperando as coisas acontecerem, bem como são capazes de assumir novos desafios. Associada ao talento está a atitude, por mais conhecimento que tenha o profissional, sem atitude este não conseguirá transferir o seu conhecimento e demonstrar seu verdadeiro potencial.

A atitude, no contexto da pedagogia, é uma disposição subjacente que, com outras influências, contribui para determinar uma variedade de comportamentos em relação a um objeto (ou a uma classe de objetos) e que inclui a afirmação de convicções e de sentimentos a seu respeito e de ações de atração ou de rejeição. A formação de atitudes, consideradas favoráveis ao equilíbrio do indivíduo e ao desenvolvimento da sociedade, é um dos objetivos da educação.

A distinção entre talento e habilidade é esta tem características técnicas aprendidas e melhoradas por meio de abordagens teóricas e práticas, enquanto aquele é demonstrado por aptidões naturais ou inatas para desenvolver determinadas atividades.

A competência pode ser compreendida como a junção de habilidade e talento. Dessa forma, é possível desempenhar determinadas funções com melhores resultados do que quando estas são exercidas isoladamente, somente com habilidade ou talento.

A modernização do ensino pretendida pelas legislações complementares à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de 1996, direciona para o desenvolvimento de “competências” e “habilidades”, pois representam uma relevante alteração dos métodos pedagógicos do ensino, uma vez que o método de “ensino-aprendizagem” se encontrava focado no “conteúdo” a ser aprendido e não nas “competências” a serem desenvolvidas. Almeja-se, portanto, que o profissional

competente não fique restrito unicamente ao conhecimento adquirido por ele, por isso, torna-se importante conscientizar-se de que essa mudança é estritamente necessária.

Quando o conceito de competência é abordado, encontra-se frequentemente a dimensão da atitude associada a ela. No ensaio sobre Diretrizes Curriculares da ABENGE (1997), encontramos a definição de atitude como um comportamento ou modo de proceder, ou agir em relação à determinadas pessoas, objetos ou situações, portanto, a atitude é o “saber ser”.

Perrenoud (2006) define a competência como a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos relativos à capacidade de adquirir ou absorver conhecimentos. Ainda sugere que a solução de uma série de situações, com pertinência e eficácia, depende de competência que é associada ao saber mobilizar e resolver problemas com os conhecimentos adquiridos por acúmulo de outros saberes, capacidades, informações, etc.

Dois sentidos distintos para a compreensão de competência são descritos por Houaiss (2004): a soma de conhecimentos ou de habilidades e outro o de capacidade objetiva de um indivíduo para resolver problemas, realizar atos definidos e circunscritos.

Como exemplo de competência para um profissional da agroecologia verifica-se: orientar-se em um ambiente rural desconhecido sabendo onde é o nascente e poente dos astros; posicionar-se em relação às constelações indicadores de pontos cardiais; direcionar e ler um mapa topográfico do local; saber deslocar-se no local com exato conhecimento de onde se encontra; saber solicitar informações sobre o local e dar conselhos aos moradores e produtores locais tendo os saberes de escala, elementos topográficos locais e referências geográficas (estradas, rios, elevações, etc.).

Segundo Silveira (2005) a competência é a capacidade de mobilizar e articular os saberes ou conhecimentos, habilidades ou competências específicas, aptidões e atitudes para resolver com eficácia novos problemas, devidamente contextualizados, de forma fundamentada e consciente.

O conhecimento, por sua vez, é descrito por Houaiss (2004) como o domínio, teórico ou prático, de um assunto, uma arte, uma ciência, uma técnica, etc., de tal maneira que podemos entender que o conhecimento é o “saber”.

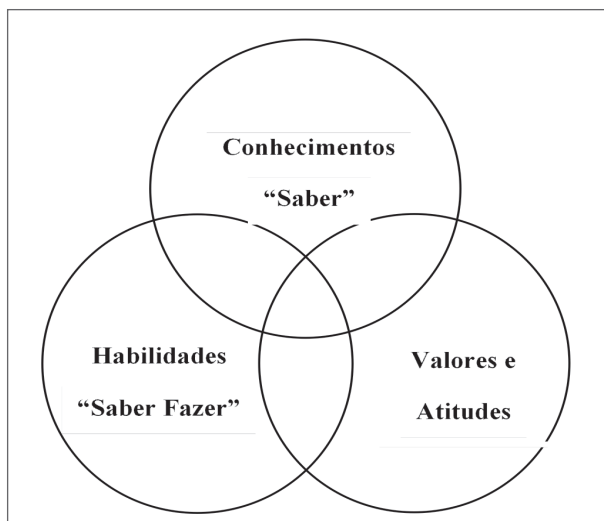
Na Figura 2, a competência é demonstrada em esquema conceitual, em que os conhecimentos são englobados pelo “saber”, as habilidades pelo “saber fazer” e os valores e atitudes pelo “saber ser”, nos quais o sombreamento das três qualidades de saberes forma um triângulo central, a essência da competência.

O currículo baseado em competências é elaborado e desenvolvido focalizando

o que o profissional deve desenvolver. A competência é entendida como a capacidade de enfrentar situações e acontecimentos intrínsecos a um campo profissional, com iniciativa e responsabilidade, segundo uma inteligência prática sobre o que está ocorrendo e com capacidade para coordenar-se com outros atores na mobilização de suas capacidades (ZARIFIAN, 1999).

O desenvolvimento das competências é decorrente das atividades elaboradas e previstas no currículo do curso. As atitudes e competências no estudante ocorrem mediante a vivência em situações nas quais as mesmas sejam necessárias (DA SILVEIRA; SCAVARDA DO CARMO, 1999). A abordagem das competências visa articular as habilidades, os conhecimentos e os valores/atitudes em que o profissional seja capaz de corresponder às demandas do mundo do trabalho, ao mesmo tempo em que seja capaz de se posicionar conscientemente frente à realidade com a qual se depara como profissional. Assim, ao atuar profissionalmente, fundamenta-se as ações com os conhecimentos associados, não caracterizando o fazer como resultado de treinamento/adestramento, mas de ato reflexivo e intelectual, no qual a prática e a teoria, ou seja, a atividade manual e intelectual, apresentam-se indissociadas (ACRE, 2014).

FIGURA 2 – COMPETÊNCIA: ESQUEMA CONCEITUAL



FONTE: ACRE (2014).

No processo de ensino-aprendizagem devem ser inseridos os conteúdos para que os estudantes consigam resolver os problemas vinculados às competências pré-estabelecidas. Vallim (2008) sugere que um conjunto de competências seja trabalhado nas atividades previstas, nos projetos pedagógicos durante todos os semestres em que a atividade é realizada e a cada semestre o conjunto de competências se torne mais amplo, expandindo a integração, complexidade e profundidade dos conceitos envolvidos com a ampliação dos contextos (DA SILVEIRA et al., 2008).

O currículo baseado em conteúdo (notadamente adotado pelo ensino sequencial) é elaborado objetivando-se a distribuição dos conhecimentos que caracterizam cada modalidade profissional, em disciplinas organizadas em uma grade curricular, que a avaliação dos estudantes é individual e eventualmente em grupo.

Nas profissões multidisciplinares, caso da agroecologia por exemplo, quando é adotado o sistema de divisão dos conteúdos em disciplinas isoladas, contradiz-se a capacidade e a competência de resolver problemas contextualizados, não contribuindo com o aspecto essencial da formação do profissional, dirigindo-o implicitamente para ações isoladas reduzidas a ato técnico. Além da ausência da oportunidade de adquirir conhecimentos por competência, observa-se a ausência de tempo hábil durante o período para a instituição ensinar todo o conteúdo esperado para a formação completa do técnico ou tecnólogo (DA SILVEIRA; SCAVARDA DO CARMO, 1999).

O currículo conteudista, quando usado pelas instituições, no ensino da agroecologia (tanto no nível técnico como no tecnológico), tem-se mostrado não ser o melhor caminho de formação para o mercado de trabalho que exige, além de conhecimento técnico (contribuição típica do currículo por conteúdo), competências (técnicas e pessoais) e atitudes apropriadas para o exercício da agroecologia.

Ao se avaliar o perfil desejado do profissional técnico e tecnólogo em agroecologia, conclui-se que o mercado de trabalho deseja profissionais com formação mediante currículo por competências.

A aplicação do currículo por competência é prejudicada nas instituições onde é oferecido o ensino de agroecologia juntamente com diversos outros cursos com eixos diferentes de recursos naturais (em que os docentes devem ministrar conhecimentos técnicos e profissionais muito diversificados). Nesse contexto, a aprendizagem e a formação profissional transcorrem sob condições nas quais o mercado de trabalho não se interessa em contratar os egressos, pois os mesmos não estão devidamente preparados para enfrentar a solução de problemas que envolvem situações complexas.

6 Instituto Estadual de Desenvolvimento da Educação Profissional e Tecnológica Dom Moacyr Grechi (IDM) e a educação em agroecologia no Centro de Educação Profissional Escola da Floresta Roberval Cardoso – Escola da Floresta (CEPT)

O Centro de Educação Profissional Roberval Cardoso (CEPT) surgiu a partir do antigo Colégio Agrícola Roberval Cardoso. O Colégio Agrícola ofertava Curso Técnico em Agropecuária na modalidade de ensino médio integrado e formou sua última turma de técnicos agrícolas em 1998. No ano de 1999, o antigo Colégio Agrícola foi física e pedagogicamente reformado para atender a uma nova proposta de formação de técnicos nas áreas de produção e meio ambiente.

Em 2001 foi criado o Centro de Educação Profissional Escola da Floresta Roberval Cardoso para atuar no desenvolvimento da formação profissional de jovens e adultos trabalhadores provenientes de comunidades rurais e florestais. A sua primeira turma formou-se em 2002, passando a ofertar cursos de nível técnico e de formação inicial e continuada (FIC) em cinco áreas técnicas: Agroflorestal, Florestal, Agroindústria, Turismo e Indígena.

Em 2011 formaram-se 23 Agentes em Desenvolvimento Comunitário (ADC) com habilitação em agroecologia. A primeira turma de técnicos em agroecologia do estado foi composta por jovens de comunidades rurais de diversos municípios da região do Juruá, com recursos do Programa de Inclusão Social e Desenvolvimento Econômico Sustentável do Estado do Acre (PROACRE).

A partir de 2012, o IDM passou a ofertar cursos de formação técnica e profissional por intermédio do PRONATEC, inclusive em agroecologia, com 60 vagas iniciais destinadas a jovens e adultos das famílias de pequenos produtores. Estes eram beneficiárias dos projetos de assentamento criados ou reconhecidos pelo INCRA e do Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNFC), provenientes de todos os municípios acreanos.

O curso é ofertado em período integral, com regime de residência, ou seja, os educandos passam a morar na Escola da Floresta enquanto estudam, alternando períodos na escola com períodos nas comunidades onde vivem. A viabilidade do curso acontece por meio do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA), que tem como objetivo promover qualificação profissional aos jovens e adultos beneficiários do Plano Nacional de Reforma Agrária (PNRA), melhorando o desenvolvimento dos assentamentos rurais por meio da formação e qualificação dos beneficiários (ACRE, s/d.).

No IDM, a profissionalização em agroecologia, priorizando o preparo do estudante para executar ações sobre o uso sustentável da floresta, avicultura, horticultura, bovinocultura leiteira, apicultura e gestão comunitária é oferecida na forma de Técnico Subsequente, Técnico Concomitante e Sistema Residência com a pedagogia da alternância no Centro de Educação Profissional Roberval Cardoso (antigo Colégio Agrícola). A partir da II Oficina de Educação Profissional para o Desenvolvimento Sustentável, organizada pela Secretaria de Educação e Esportes, em 2003, passou a ser ofertada a formação de Agentes em Desenvolvimento Comunitário (ADC) com habilitação em agroecologia, entre os anos de 2010 e 2013 (ACRE, 2011a; 2011b) e em programa de Educação a Distância (EaD), este último suspenso por problemas técnico-administrativos.

O IDM opera com a oferta de cursos desenvolvendo parcerias, apoios e subsídios técnicos ou financeiros de diversos órgãos e instituições, entre elas: Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC), Programa de Inclusão Social e Desenvolvimento Econômico Sustentável do Estado do Acre (PROACRE), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNFC), Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA), Plano Nacional de Reforma Agrária (PNRA), Secretaria Executiva de Agropecuária do Estado do Acre (SEAP), Secretaria de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar (SEAPROF), Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Acre (FETACRE), Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Acre (SEMA), Grupo de Pesquisa de Extensão em Sistemas Agroflorestais do Acre (PESACRE), Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (FUNTAC), Programa de Expansão da Educação (PROEP), Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Brasília, Instituto de Meio Ambiente do Acre (IMAC), Federação de Agricultura, Prefeituras Municipais de Brasília, Assis Brasil, Xapuri e Governo do Acre.

O ensino em Agroecologia no IDM foi precedido pelo curso Técnico em Agroflorestas que foi transformado em Técnico em Agroecologia devido às dificuldades que os egressos enfrentaram no credenciamento e registro profissional perante Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA-AC). Esta dificuldade determinou revisão da oferta do curso, transformando-o em curso Técnico em Agroecologia, por constar no Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos do MEC e ser o mais próximo em princípios e fundamentos preconizados no curso Técnico em Agroflorestas.

Ao definir sua missão e visão de futuro, o CEPT tomou como referência os princípios e valores que passam a orientar sua prática educativa, os quais são preconizados como fundamentais para a oferta de Educação Profissional de

qualidade, por sustentar a defesa de uma formação voltada para o ser humano em sua integralidade. Tais princípios e valores integram os Referenciais Pedagógicos da Educação Profissional do Estado do Acre e se articulam com as orientações estabelecidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, que são considerados a formação humana integral: cidadania/florestania; sustentabilidade e empreendedorismo/economia solidária.

São considerados como valores: o respeito e valorização da cultura local; ética, honestidade e responsabilidade; solidariedade, cooperação, criatividade e proatividade. O curso é oferecido pelo (CEPT) na forma Concomitante e Subsequente, com turmas no Sistema de Residência.

O Sistema Concomitante é garantido legalmente aos beneficiários das vagas oferecidas com Bolsa-Formação do PRONATEC, para estudantes do ensino médio propedêutico da rede pública, inclusive da educação de jovens e adultos. O curso atende 60 estudantes, preferencialmente advindos dos 2º e 3º anos da rede pública de Ensino e, eventualmente, quando há proposta pedagógica específica, também beneficia estudantes do 1º ano.

De acordo com a legislação, o curso, no Sistema Subsequente, é ofertado por intermédio da Bolsa-Formação Estudante, destinada aos beneficiários portadores de certificado de conclusão de Ensino Médio. Aos estudantes do interior do estado é ofertado curso com sistema de residência, ficando o mesmo hospedado em tempo integral na instituição com um período de estudos na modalidade subsequente e, nos demais períodos, participa ativamente de práticas profissionais agroecológicas desenvolvidas no *Campus* da Escola da Floresta. O estudante, ao término do curso, torna-se habilitado ao título de Técnico em Agroecologia, tendo uma carga horária 1.300 horas no Momento Aprendizagem e carga horária de 140 horas para o estágio, totalizando 1.440 horas, enquanto o MEC recomenda o mínimo de 1200 horas.

Com a priorização da educação para o trabalho com a dinamização de oferta de cursos de educação profissional, decorrente da reestruturação da rede de Educação Profissional e Tecnológica (EPT), construiu-se uma rede dinâmica de unidades descentralizadas do IDM, alavancando os arranjos produtivos locais e empoderando as organizações comunitárias, com destaque à agricultura familiar e extrativista. Neste cenário, despontou a importância do CEPT, que, ao longo de duas décadas, formou 432 Técnicos em Agropecuária na modalidade de ensino médio integrado em regime de residência.

Devido à abolição do princípio de equivalência (Dec. Fed. 2.208/97) houve uma reestruturação do ensino técnico, formando a primeira turma de técnicos florestais em 2002 e após reformulação física do espaço, a instituição passou a ofertar também os cursos técnicos agroflorestal, agroindústria e ecoturismo. Estes programas

foram elaborados dentro do Projeto Escolar (PEC), com financiamento do Programa de Expansão da Educação Profissional (PROEP) do MEC. A partir de 2005, o CEPT formou 108 técnicos em 04 turmas e com a experiência da execução do plano de curso técnico agroflorestal, desenvolveu o plano de curso técnico em agroecologia.

A proposta pedagógica baseada na formação por competência, adotada desde 2001, objetiva articular e mobilizar os conhecimentos, habilidades e valores/atitudes, trocando ênfases sobre os conteúdos por uma ênfase sobre o problematizar/fazer/aprender/criar, gerando a capacidade de resolver problemas enfrentados na vida profissional.

Com esta visão, a instituição assumiu o compromisso de ter a missão de promover a formação de pessoas com qualidade, por meio de um ambiente saudável e de uma proposta pedagógica diferenciada, na qual se unem as experiências tradicionais e científicas, visando o desenvolvimento das comunidades rurais/florestais com sustentabilidade, de acordo com a descrição no Regimento Interno de 2012.

O CEPT passa a atuar na formação de profissionais com este perfil, estimulado mediante ensino-aprendizagem que propicia, de modo reflexivo e crítico, a interação com a sociedade e a formação integral (humanística, científica, técnica, ética, política, social, cultural, ambiental e econômica) de cidadãos.

A modalidade de currículo adotada pelo CEPT é a de “Currículo por Competência”, conforme indicação dos Referenciais Curriculares Nacionais em que “A Educação Profissional está concebida sob um paradigma pedagógico contemplando um novo perfil de laboralidade ou trabalhabilidade como foco central transferindo-se o ensino dos conteúdos para as competências” (BRASIL, 2000). Nesta perspectiva, prioriza-se a ação educacional de ensinar para aprender, e do que vai ser ensinado para o que é preciso ser aprendido, visando mudanças significativas em relação ao processo de ensino-aprendizagem. Além disso, focaliza-se a transferência da ênfase dos conteúdos para o desenvolvimento de competências, destacando, ainda, a importância que outras dimensões da aprendizagem (métodos, estratégias e recursos de ensino) passam a assumir, na medida em que se identificam com o próprio exercício das competências.

Dessa forma, os currículos construídos passaram a apresentar um caráter integrador, com competências gerais que estão presentes nos cursos técnicos que a Escola oferece. Para consolidar a formação por competência, a escola possui (para práticas profissionais) uma área de aproximadamente 400 hectares, composta, em grande parte, de florestas primárias e secundárias em vários estágios de sucessão, além de campos, igarapés e açudes, com rica fauna e flora, contendo espaços didáticos temáticos que envolvem a produção florestal e agroflorestal.

O Curso Técnico em Agroecologia, oferecido pelo CEPT com base na aprendizagem por competência, responde demanda concreta da sociedade, tendo

principais objetivos fulcrados em:

- a) formar profissionais que respondam às necessidades apresentadas no meio rural e urbano, no contexto amazônico, dentro de uma perspectiva de sustentabilidade, aliando qualidade de vida, conservação dos recursos naturais e produção de alimentos e matérias-primas de origem vegetal e animal. O técnico em agroecologia atuará no desenvolvimento de sistemas de produção sustentáveis, neoextrativistas, agroflorestais e integrados, tanto vegetal quanto animal, considerando toda a cadeia produtiva e os conhecimentos/tecnologias locais. Para tanto, se fundamentará no campo de conhecimento da Agroecologia e utilizará técnicas/estratégias que potencializem o uso dos recursos locais e agreguem valor ao produto, envolvendo o agricultor/extrativista no processo de construção do conhecimento e fomentando a organização social;
- b) oferecer oportunidade de profissionalização à sociedade, para que jovens e adultos venham a desempenhar uma profissão;
- c) potencializar o desenvolvimento sustentável a partir do incremento de profissionais competentes, capazes de serem protagonistas do processo de transformação social, no contexto das necessidades regionais e globais do novo milênio (ACRE, 2014).

Com as prerrogativas do objetivo de formar Técnicos em Agroecologia, segundo o Plano de Curso, traçou-se o perfil do profissional ao concluir o curso no qual são focadas competências para desenvolver:

- a) adequado nível de autonomia e responsabilidade, comprometimento com sua clientela, na medida em que deve contribuir para responder aos seus anseios, entretanto, sem criar vínculos de dependência. Deve atuar mais como educador do que como repassador de tecnologias, assumindo responsabilidade quanto aos resultados de suas ações e valorizando a participação efetiva da sua clientela no processo de construção do conhecimento técnico e conceitual, atuando numa perspectiva educadora e libertadora. Suas ações devem se dar no sentido de promover o desenvolvimento local sustentável, utilizando adequadamente os recursos locais, a partir da leitura da realidade, planejamento e implementação de tecnologias adaptadas e conhecimentos fundamentados em princípios ecológicos, além de estar apto a desenvolver a sua trabalhabilidade, planejando a sua carreira profissional;
- b) relacionamentos necessários para poder se moldar às propostas de políticas públicas, com as tendências locais, nacionais e mundiais quanto à questão ambiental e ética, estando atento às inovações tecnológicas e também ser sensível aos conhecimentos desenvolvidos pelas comunidades tradicionais.

Deve estar preparado para se relacionar bem com sua clientela, com os demais profissionais da área, bem como com as principais instituições locais de desenvolvimento;

- c) comportamentos que minimizem os riscos com eventuais mudanças do cenário político, expondo um perfil voltado para a agricultura sustentável, mesmo que esta deixe de ser prioritária, mantendo uma atuação profissional digna de relevância para o desenvolvimento da sociedade, participando proativamente na tendência de aceitação dos preceitos de sustentabilidade, voltados para a agricultura familiar e agroecologia, que permitem sobreviver utilizando os mais diversos recursos da floresta, sem renunciar ao conforto da modernidade, manejando a floresta de modo sustentável (neoextrativismo).

O profissional deve potencializar o novo perfil de trabalhador que surge em nosso meio, o de ser capaz não apenas de “fazer”, mas de “pensar” e “aprender” continuamente, observando que a agroecologia está em constante inovação, pois as tecnologias de sustentabilidade (bem como entendimentos conceituais sobre ela) apresentam-se ainda em construção, sendo necessário que o profissional esteja sempre se atualizando, participando de eventos, encontros e capacitações, mantendo-se assim no mercado de trabalho.

Ademais, é necessário ter visão de futuro, considerando que a sociedade moderna em geral e, indiscutivelmente, na região Amazônica (pela acessibilidade da informação instantânea) demanda cada vez mais alternativas ao modelo degradante da natureza e do ser humano, a fim de transformar o cenário preocupante das mudanças climáticas, degradação do solo e da água, perda de biodiversidade, erosão cultural e exclusão social.

A agroecologia, como campo do conhecimento emergente e fortalecida pelos movimentos sociais, sem dúvida, corresponde a essa busca e tende cada vez mais a crescer. É previsível a procura por profissionais que conheçam e apliquem os princípios ecológicos e de sustentabilidade, que atuem no sentido de usar os recursos locais, aliando a produção com a conservação dos recursos naturais, do patrimônio cultural e dos conhecimentos tradicionais.

Assim, o técnico em agroecologia, um novo profissional que se insere no mercado de trabalho, vem responder às demandas de uma sociedade que está repensando seus valores e anseia por transformações. No sentido de atender às necessidades humanas, principalmente por alimentos e manutenção dos recursos para a vida, atentando pela melhoria da qualidade de vida e do ambiente, mediante uma convivência harmoniosa com a natureza.

Além disso, esse profissional deve atender aos novos campos de atuação nos setores da economia relativos às instituições públicas, privadas e do terceiro setor, tais como: prestadoras de serviços, assistência técnica, extensão rural e planejamento, viveiros, reflorestadoras, certificadoras, órgãos de proteção ambiental, órgãos de promoção de políticas públicas, instituições de pesquisa e desenvolvimento tecnológico e de produtos, instituições de ensino, cooperativa de trabalho e de produção e associações de agricultores familiares/extrativistas, profissional prestador de serviços ou empreendedor/produtor (ACRE, 2014).

A formação profissional, por estar fundamentada no currículo por competências, requer, além de adoção de metodologias pedagógicas dinâmicas e ativas para a construção do conhecimento, também uma concepção de avaliação compatível com esta proposta de aprendizagem. Na Matriz Curricular do curso Técnico em Agroecologia são considerados o perfil profissional de conclusão e o contexto de atuação do profissional, identificando-se funções e subfunções que abrangem a sua atuação, e associadas a essas, são definidas e organizadas as competências. As funções ou áreas se referem às cadeias produtivas e às relações sociais envolvidas no contexto de atuação do técnico.

A Matriz Curricular do Curso Técnico em Agroecologia apresenta 14 (quatorze) Competências: 5 (cinco) Competências Gerais e 9 (nove) Competências Específicas. Cada Competência pertence a uma função (área), que integra uma subfunção (eixo temático). As funções ou áreas se referem às cadeias produtivas e às relações sociais envolvidas no contexto de atuação do Técnico em Agroecologia. Uma função é compreendida pelo detalhamento de várias subfunções ou eixos temáticos.

As Competências Gerais e Competências Específicas possuem um conjunto de habilidades, conhecimentos e valores/attitudes. As habilidades permitem que competências sejam colocadas em ação (saber fazer). Os conhecimentos (saber) são conjuntos sistematizados de conceitos, princípios e processos – métodos, técnicas, termos, normas e padrões. Na competência os conhecimentos são arcabouços à disposição do mediador de aprendizagem para utilizá-las de forma integral ou parcial no desenvolvimento de habilidades. Os valores/attitudes envolvem questões que tratam do comportamento e ética (saber ser). Incluem traços de personalidade e caráter, que ditam os comportamentos nas relações sociais e trabalho, como capacidade de iniciativa, comunicação, pontualidade e assiduidade.

Na Matriz de Competências, apresentada no Quadro 1, consta o desdobramento das funções (área), subfunções (eixo temático) e competências (ação) para a formação do Técnico em Agroecologia (ACRE, 2014).

O currículo é organizado em Momentos de Aprendizagem que representam períodos de aprendizagem em que são realizadas diversas atividades pedagógicas para o desenvolvimento das Competências Gerais e das Competências Específicas. Os Momentos de Aprendizagem são eixos temáticos, com carga horária definida, que articulam as competências previstas na Matriz Curricular de forma integrada.

Nos processos de avaliação são adotados critérios e indicadores considerados como referências às ações presentes nas competências, em função da natureza e do grau de afinidade, conforme exemplificado no Quadro 2 (ACRE, 2014).

QUADRO 1 – AS FUNÇÕES (ÁREAS), SUBFUNÇÕES (EIXOS TEMÁTICOS) E COMPETÊNCIAS (AÇÕES) ADOTADAS NO CURRÍCULO POR COMPETÊNCIA NO ENSINO DO TÉCNICO EM AGROECOLOGIA DO IDM.

Função	Subfunção	Competência
Área	Eixo Temático	Ação
Sociocultural	Sustentabilidade	Integrar e inter-relacionar fundamentos da sustentabilidade às ações profissionais.
	Educação e Pesquisa	Realizar ações educativas, enfatizando a pesquisa participativa, o diálogo e as relações igualitárias.
		Elaborar, implementar e orientar projetos, em todas as suas etapas, para fomentar processos de desenvolvimento local.
	Organização Social	Apoiar e orientar agroextrativistas nos processos de organização e fortalecimento da comunidade, com ênfase na ética e respeito à diversidade.
	Políticas Públicas	Articular junto aos órgãos competentes, promovendo melhorias nas comunidades por meio da implementação de políticas públicas.
Socioeconômica	Gestão	Gerenciar processos administrativos do empreendimento, de forma participativa e solidária.
	Agregação de valor	Planejar e orientar atividades de beneficiamento artesanal de produtos de origem vegetal e animal.

(Continua)

Função	Subfunção	Competência
Área	Eixo Temático	Ação
Produção e Conservação dos Recursos Naturais	Sistemas de Produção Agroecológicos	Planejar, implantar e manejar: sistemas agroflorestais, promovendo a sociobiodiversidade; hortas ecológicas; sistema de criação de galinhas, orientado por princípios agroecológicos.
		Planejar, implantar e orientar: criação de gado bovino leiteiro em sistema de pastagem ecológica; sistemas agroecológicos de criação de peixes; sistemas agroecológicos de criação de abelhas do gênero Apis.
	Uso Sustentável da Floresta	Identificar o potencial e orientar o uso sustentável dos recursos florestais (animais e vegetais).

FONTE: ACRE (2014).

QUADRO 2 – COMPETÊNCIAS DO CURSO TÉCNICO EM AGROECOLOGIA.

Ações	Crítérios	Indicadores
Planejamento, Gerenciamento e Organização	O educando elabora documentos técnicos?	Tempo de elaboração Conteúdo Estética Factibilidade Ordenamento Uso de tecnologias
	O educando envolve os beneficiários nas suas ações?	Atende as necessidades e interesses dos beneficiários Mobilização dos beneficiários Participação dos beneficiários
	O educando demonstra habilidade em trabalhar em equipe?	Pro-atividade Respeito a opinião do outro Flexibilidade Coordenação de equipes e atividades
	O educando gerencia processos administrativos?	Responsabilidade Precisão e exatidão Organização e efetividade Análises e interpretação de documentos

(Continua)

Ações	Crerios	Indicadores
	O educando tem ações pautadas nos princpio de sustentabilidade?	Respeito a diversidade ambiental e cultural Otimização dos recursos
Execução, Implantação, Diagnóstico, Manejo, Realização, Implementação e Monitoramento	O educando desenvolve suas atividades de forma organizada?	Tempo de execução Qualidade Segurança no trabalho Firmeza Objetividade Dinamismo Uso de máquinas, equipamentos e instrumentos
	O educando demonstra habilidade de trabalhar em equipe?	Pró-atividade Respeito a opinião do outro Flexibilidade Coordenação de equipes e atividades
	O educando tem ações pautadas nos princpio de sustentabilidade?	Respeito a diversidade ambiental e cultural Otimização dos recursos
Educação, Orientação e Apoio	O educando estabelece comunicação com o público?	Fluência Clareza Objetividade Coerência Expressividade
	O educando realiza cursos, seminários, reuniões, oficinas considerando as metodologias ativas?	Contextualização Alcance das necessidades dos envolvidos Estratégias pedagógicas Articulação com parcerias Mediação Otimização dos recursos

FONTE: ACRE (2014).

No desenvolvimento das ações de ensino-aprendizagem são priorizadas as metodologias pedagógicas dinâmicas, ativas e variadas, que têm como ponto de partida o “problema”, ou seja, o estímulo que gera desafios (reais ou simulados) nos educandos. Isto potencializa a indagação, a investigação e a busca de soluções, como se observa nas metodologias de *problematização* (BORDENAVE; PEREIRA, 1992) ou de *projetos* (HERNANDEZ; VENTURA, 1998) que se caracterizam por práticas *do fazer* (reflexão – ação – reflexão) que acontecem por meio da realização de atividades educativas em diferentes tempos e espaços formativos.

O estudante (para estar preparado aos desenvolvimentos profissionais da agroecologia) recebe oportuna aplicação de metodologia de ensino em temas relacionados à vida em comunidade que faz abordagem ampla a fatores sociais, econômicos, culturais, ambientais e políticos.

Para tal, adota-se a metodologia da problematização por intermédio do Método do Arco de Charles Maguerez (BORDENAVE; PEREIRA, 1982), constando de cinco etapas desenvolvidas a partir da realidade, em ciclo temporal formando uma espiral: observação da realidade, pontos-chave, teorização, hipóteses de solução e aplicação à realidade – caracterizada como prática (ACRE, 2014).

Essa metodologia objetiva levar o educando ao constante desafio de identificar, formular, indagar e propor situações, por meio de temas mobilizadores e propulsores do desenvolvimento de competências. Na sua aplicação o mediador orienta, motiva e problematiza os processos de construção dos saberes do educando. Para a concretização das ações pedagógicas, mediadores e educandos trabalham juntos, interagindo com a comunidade e estabelecendo parcerias.

Da mesma forma, esta metodologia se fundamenta nos princípios da ética da identidade (convicção de ser sujeito ativo na sociedade); política da igualdade (resgata o princípio democrático) e ética da sensibilidade (estimula a criação e a qualidade), tornando o educando sujeito ativo da sociedade em que vive, estimulando-o a criar com qualidade e democratizando o processo de ensino-aprendizagem (ACRE, 2014).

Ao estudante deve ser disponibilizado espaço produtivo para que tenha oportunidade de aplicação e validação de toda sua proposta técnico-pedagógica na prática. A produção é um conjunto de ideologia, em que são aplicados os conceitos trabalhados, como qualidade de vida, sustentabilidade, cooperativismo, etc.; ensino-aprendizagem, com a mediação de atividades e produção de conhecimentos; autossustentação na produção de alimentação para a comunidade, serviços, recursos financeiros, matéria-prima para as atividades de ensino-aprendizagem e produtivas em geral; ferramenta de planejamento integrado, gestão e monitoramento.

Este conjunto ideológico deve estar respaldado nas condições de ética, valores e atitudes como amor, dedicação, responsabilidade, abertura para construção e crescimento, iniciativa, etc.; envolvimento com integração e união das diferentes áreas e relação com as comunidades do entorno, tais como: os Polos Agroflorestais; recursos para aquisição de insumos, materiais e equipamentos; além de disponibilidade de tempo, pessoal, equipe valorizada, capacitação, investimentos em estruturação e manutenção. No espaço produtivo deve haver oportunidade de desenvolver projetos e programas de produção animal, vegetal e florestal; conhecimento de solos; mecanização; beneficiamento de produtos e alimentos por intermédio de práticas profissionais agroecológicas.

7 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC): educação em agroecologia

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC), criado em 2007, inicialmente com o nome de Escola Técnica Federal do Acre e com nome atual a partir de 2008 (Lei 11.892/2008) e instalação efetiva desde 2009, com sua equipe pioneira, passou a organizar a sua estrutura de ensino, dando ênfase em cursos nos eixos Recursos Naturais e Ambiente, Saúde e Segurança (IFAC, 2015a).

Entre estes cursos, destaca-se o Técnico em Agroecologia, previsto inicialmente para os *Campi* de Sena Madureira e Avançado de Xapuri, além do curso Tecnólogo em Agroecologia no *Campus* Cruzeiro do Sul. As escolhas de ofertas de cursos iniciais tiveram base no Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre (ACRE, 2006), além de consultas a diversos segmentos da sociedade acreana quanto às demandas apresentadas em pesquisas e conferências organizadas pelo Instituto Dom Moacyr (IDM), instituição do Governo do Estado do Acre (IFAC, 2015a), consideradas necessárias para a atualidade.

As escolhas para Sena Madureira, Xapuri e Cruzeiro do Sul tiveram destaque quanto às características da agricultura familiar e constatações ambientais das regiões abrangentes com vista aos importantes assentamentos de agricultores ocorridos nestas regiões; além da histórica e significativa participação dos recursos naturais advindos das florestas e rios de todas as regiões do estado do Acre.

Os dois cursos técnicos tiveram início acadêmico no segundo semestre de 2010, o curso tecnólogo com início no primeiro semestre de 2011 (IFAC, 2015a) e a partir do segundo semestre de 2013, o *Campus* Avançado da Baixada do Sol, em Rio Branco, também passou a oferecer o curso Técnico em Agroecologia para a comunidade local. O *Campus* Sena Madureira ofertou e formou apenas uma turma com a característica de aulas no período noturno.

Os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) de Agroecologia com vistas ao trinômio das diretrizes educacionais (ensino, pesquisa e extensão) tiveram formação iniciada em seminários efetuados pelo IFAC em 2010. Esses eventos reuniram os docentes dos cursos e diversos especialistas, traçando o primeiro esboço para os cursos técnicos e o curso superior, permitindo que houvesse fluxo de continuidade e semelhança de ações entre os mesmos. Somente no ano de 2015 estes PPCs foram aprovados pelo Conselho Superior do IFAC, conferindo legitimidade aos cursos e exercício profissional aos seus egressos.

Estes PPCs foram desenvolvidos de acordo com as normas contidas no Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos (CNCT) do Ministério da Educação (MEC, 2015) que

prevê, no Eixo Tecnológico dos Recursos Naturais, a compreensão das tecnologias relacionadas à produção animal, vegetal, mineral, aquícola e pesqueira. As ações exigidas nos cursos deste eixo são de prospecção, avaliação técnica e econômica, planejamento, extração, cultivo e produção referente aos recursos naturais, incluindo, ainda, tecnologia de máquinas e implementos, estruturada e aplicada de forma sistemática para atender às necessidades de organização e produção dos diversos segmentos envolvidos, visando à qualidade e sustentabilidade econômica, ambiental e social (MEC, 2015).

A organização curricular dos cursos do Eixo Tecnológico dos Recursos Naturais é ainda integrada por ensinamentos de ética, desenvolvimento sustentável, cooperativismo, consciência ambiental, empreendedorismo, normas técnicas e de segurança, além da capacidade de compor equipes, atuando com iniciativa, criatividade e sociabilidade (MEC, 2015).

No IFAC a formação em agroecologia é oferecida nas formas Técnico Subsequente (Campus Xapuri e Campus Avançado da Baixada do Sol – Rio Branco) e Técnico (Campus Xapuri e Cruzeiro do Sul), além de uma turma de técnicos formada no Campus Sena Madureira em regime subsequente noturno.

As disciplinas de Informática básica são abordadas na grade curricular dos cursos técnicos: Matemática Aplicada; Português Instrumental; Sementes; Fundamentos de Agroecologia; Fundamentos da Ciência do Solo; Direito Agrário, Ambiental e do Trabalho; Ecologia; Sistemas Agroecológicos I – Olericultura; Zootecnia no Contexto Agroecológico I; Empreendedorismo e Inovação; Cartografia e Geoprocessamento; Manejo de Produtos não Madeireiros; Zootecnia no Contexto Agroecológico II; Sistemas Agroecológicos II – Fruticultura; Sistemas Agroecológicos III – Silvicultura; Associativismo e Planejamento Rural; Relações Interpessoais; Manejo Ecológico do Solo; Desenvolvimento e Meio Ambiente; Ética; Zootecnia no Contexto Agroecológico III; Sistemas Agroflorestais; Sistemas Agroecológicos IV – Culturas Anuais; Produção Agroindustrial.

A matriz curricular do Curso de Tecnologia em Agroecologia aborda as disciplinas de: Fundamentos de Agroecologia; Química Aplicada; Ecologia; Matemática Aplicada; Português Instrumental; Informática Básica; Empreendedorismo e Inovação; Fundamentos da Ciência do Solo; Estatística Experimental; Sementes; Fertilidade do Solo; Biologia vegetal; Cartografia e Geoprocessamento; Zootecnia no contexto agroecológico; Ética profissional; Forragicultura e Pastagens; Climatologia Agrícola; Avicultura; Manejo Ecológico dos solos; Recuperação de áreas degradadas; Olericultura; Hidrologia; Suinocultura; Bovinocultura; Legislação Ambiental; Culturas

Anuais; Administração e Economia rural; Silvicultura; Relações Interpessoais; Manejo Integrado de Pragas e Doenças; Manejo de Animais Silvestres; Piscicultura; Máquinas e Mecanização Agrícola; Sociologia Rural; Fruticultura; Manejo Florestal; Sistemas Agroflorestais; Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso; Tecnologia de Produtos Agroecológicos; Certificação de Sistemas; Extensão Rural; Planejamento da Produção Agroecológica; Ovinocultura e Caprinocultura; Antropologia das Populações Rurais; Produção de Plantas Medicinais; Trabalho de Conclusão de Curso; Libras.

Além do ensino profissionalizante habilitacional, o IFAC desenvolve o grupo de pesquisas Centro Vocacional Tecnológico de Referência em Agroecologia e Produção Orgânica do Acre – CVT Agroecologia, com 19 projetos em andamento, e oferece cursos de agricultura orgânica no programa de Formação Inicial e Continuada (FIC) em diversas comunidades de agricultores em todas as regiões do Acre (IFAC, sd). O IFAC disponibiliza cursos no âmbito da agroecologia por intermédio do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC), tais como: Viveiricultor; Viveiricultor – Mulheres Mil; Apicultor; Açaicultor; Agricultor familiar; Agricultor orgânico; Agricultor florestal; Piscicultor; Meliponicultor; Identificador florestal; Horticultor orgânico; Fruticultor; Criador de peixes em tanques rede.

No primeiro semestre de 2015, o curso de Tecnologia em Agroecologia do *Campus* Cruzeiro do Sul teve avaliação inicial procedida pelo MEC obtendo conceito 4, constando no relatório de avaliação a seguinte afirmação:

“[...] o Projeto Pedagógico do Curso de Tecnólogo em Agroecologia do IFAC, [...] foi elaborado com o propósito de dar cumprimento à missão e identidade deste Instituto, oferecendo, através do ensino superior, conhecimentos científicos, filosóficos e tecnológicos aliados à sólida formação ética, moral e humanística, à população do Juruá, contribuindo assim para transformações sociais que elevem o ser humano em busca da sua dignidade e realização pessoal. Portanto, contemplando muito bem a demanda de natureza econômica e social da região.” (IFAC, 2015b).

8 Universidade Federal do Acre (UFAC)

Na UFAC, *Campus* Floresta (Cruzeiro do Sul), é oferecida a disciplina curricular de Agroecologia no curso de graduação em Agronomia. Também foi desenvolvido o projeto “Formação em Agroecologia de Jovens Extensionistas da Mesorregião do Vale do Juruá-AC” promovido com verbas do Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a partir de 2011 que visou a criação e consolidação de grupos de agroecologia em Instituições de Ensino Superior apresentando a concepção multidisciplinar.

Além de pesquisas na área de agroecologia, também desenvolve ações de

extensão rural por meio do Programa de Extensão Rural da Amazônia Ocidental (PROERA), no Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) Jamil Jereissati. Com a parceria do PROERA, a UFAC contou também com a participação do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e a Prefeitura Municipal de Cruzeiro do Sul. Essa parceria busca a melhoria das condições de vida das populações rurais mediante a facilitação do acesso destas às políticas públicas disponíveis, por meio de ações como diagnóstico e planejamento participativo, elaboração de projetos produtivos para obtenção do crédito, recuperação ambiental em projetos de assentamento, além de ações na área de saúde comunitária (mulher e criança). Tal colaboração está permitindo que os alunos do Campus Floresta (UFAC) desenvolvam atividades práticas de Pesquisa e Extensão, discutindo a realidade da agricultura familiar e o desenvolvimento de tecnologia agroecológica apropriada para a região.

No Campus Rio Branco, as disciplinas de Agroecologia, Agrobiodiversidade e Sistemas Agroflorestais são ofertadas no Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal (UFAC, sd.a). Do ano de 2008 a 2013 foram apresentadas e aprovadas 19 dissertações no âmbito da ciência agroecológica (UFAC, sd.b)

9 Cursos de Agroecologia de curta duração no Serviço Nacional de Aprendizado Rural (SENAR)

Quanto aos cursos de curta duração, a Administração Regional do Acre do Serviço Nacional de Aprendizado Rural (SENAR) ofereceu cursos e atividades em agroecologia em 10 municípios do Acre, durante os anos de 1999 a 2014, com cargas horárias variáveis de 8 a 200 horas.

Foram instruídas 116 turmas com a oferta de 2.456 vagas nos cursos de: Agricultura Orgânica; Horticultura Orgânica; Olericultura Orgânica; Horticultura/Plasticultura Orgânica; Palestra sobre agricultura orgânica; Feira de produção orgânica; Técnicas de vendas da produção orgânica; Semana do Alimento orgânico; Cultivo de plantas medicinais; Hortas orgânicas e Sistemas agroflorestais; Avicultura e Roçado sustentável; Horticultor orgânico/PRONATEC e Produtor de olerícolas.

O Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC), desde 2014, oferece cursos Técnicos (concludentes e com segundo grau concluído, com duração mínima de um ano) e Formação Inicial e Continuada (FIC) ou qualificação profissional para trabalhadores, estudantes de ensino médio e beneficiários de programas federais de transferência de renda, com duração mínima de dois meses.

O programa introduziu nova modalidade para a educação profissional de quem trabalha no campo, o PRONATEC AGRO (BRASIL, 2014), por intermédio do Ministério

de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Esse projeto visa a geração de emprego e renda no setor agropecuário pela capacitação em temas ligados à gestão das propriedades rurais e à adoção de tecnologias sustentáveis nos sistemas de produção agropecuária.

Há cursos que abrangem áreas de capacitação da ciência da agroecologia, como por exemplo: fruticultura, horticultura, integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e agricultura orgânica ao público de agricultores (especialmente jovens da área rural), trabalhadores rurais, técnicos do setor agropecuário recém-formados, estudantes de escolas técnicas e estudantes do ensino médio. Nenhuma instituição de ensino ou extensão no estado do Acre, até o presente, ofereceu curso nesta opção, PRONATEC AGRO.

10 O aprendizado da agroecologia em grupos de programas de pesquisa

Três programas de pesquisa em agroecologia se destacam no estado do Acre: Núcleo de Estudos e Extensão em Agroecologia do Acre (NEACRE), Centro Vocacional Tecnológico de Referência em Agroecologia e Produção de Orgânicos do Acre (CVT Agroecologia) e o Núcleo de Agroecologia do Vale do Juruá (NAV Juruá).

Estes programas desenvolveram, ao longo dos últimos cinco anos, projetos de pesquisa em agricultura familiar, quintais urbanos, arborização e ambientalização urbana que envolvem estudantes interessados em agroecologia como estagiários e participantes de trabalhos apresentados e publicados em eventos locais, regionais, nacionais e internacionais.

Entre os eventos internacionais, destacamos o II e o III Fórum Mundial de Educação Profissional e Tecnologia (2012 e 2015, respectivamente); Mostra Brasileira de Ciência e Tecnologia (MOSTRATEC 2012); IV SOCLA – *Congreso Latinoamericano de Agroecologia* (2013) e 1º Simpósio Internacional de Agroecologia do Acre (2013) em que estudantes participaram na apresentação de mais de 35 trabalhos. Nos eventos nacionais destacam-se os VI, VII, VIII e IX CONNEPI – Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica (2010 a 2014) e 66ª Reunião Anual da SBPC com mais de 15 trabalhos.

O trabalho de pesquisa e extensão regional e local, com a participação dos estudantes, concentrou-se na apresentação de pôsteres em semanas acadêmicas nos *Campi* de Sena Madureira, Rio Branco, Xapuri e Cruzeiro do Sul do IFAC e na 1ª Feira Tecnológica do Estado do Acre (2013), além de participação anual (de 2011 a 2014) em palestras nas Semanas de Alimento Orgânico, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Diversos projetos agroecológicos que envolvem estudantes foram elaborados sendo partícipes o IFAC *Campus* Rio Branco, Xapuri, Sena Madureira, Cruzeiro do Sul e *Campus* Avançado Baixada do Sol, Prefeituras da

Xapuri, Epitaciolândia, Brasiléia e Assis Brasil, Grupo de Escoteiros Mal. Cândido Rondon (Xapuri) e Centro de Atendimento ao Cidadão – OCA (Xapuri).

11 Análise e avaliações de matrículas e gênero nos cursos em Agroecologia no Estado do Acre

Para que se tenha a visão do estado da arte do ensino profissionalizante da Agroecologia no Acre, procurou-se fazer um levantamento em todos cursos existentes ou já encerrados, as quantidades de ingressantes, ainda matriculados, já formados e desistentes, nas diversas turmas e anos. Assim, obtiveram-se os dados referentes ao Instituto Dom Moacyr, na Escola da Floresta, onde é ofertado o curso Técnico em Agroecologia nas modalidades subsequente e concomitante, além de possuir turma de residentes (Tabela 2).

As diversas turmas de Técnico em Agroecologia da Escola da Floresta, por serem em regime concomitante (matutino e vespertino), sequencial (matutino e vespertino) e residência, apresentam certas características quanto à frequência, tendo que se considerar a aptidão e a vocação dos estudantes para acompanhar os ensinamentos.

Observou-se que, ao cabo do primeiro semestre letivo, há maior concentração de abandono do curso, indicando questionamento quanto à vocação. O abandono é equilibrado no decorrer do curso, com afluxo de estudantes no início, bem como sua permanência até o fim do curso, tanto do gênero feminino como do masculino. No início do curso, entre as diversas turmas, em média observou-se procura 20,2% maior pelo gênero masculino, podendo-se considerar certa tendência ao aumento pela procura do curso por parte do gênero feminino.

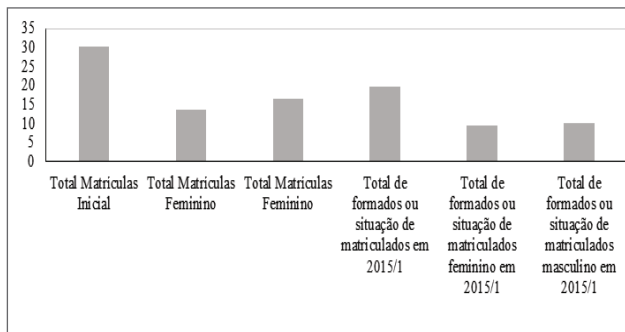
Contudo, ao se desenvolver o curso, percebe-se que até o momento, ao longo do segundo e terceiro semestre, a evasão total foi de 35,5%, maior evasão masculina com 38,6%, enquanto a feminina foi de 31,9%, mostrando persistência mais elevada pelo gênero feminino na formação profissional e aquisição de conhecimentos técnicos. Preocupante é a porcentagem de estudantes que abandonam o curso, em apenas três semestres, 35,5% deixaram o curso, enquanto sua duração é em média de quatro semestres (Figura 3).

TABELA 2 – GÊNERO DE ESTUDANTES MATRICULADOS DO INSTITUTO DOM MOACYR – ESCOLA DA FLORESTA – TÉCNICO EM AGROECOLOGIA.

Início de Curso	Turmas (ano/semestre)					Totais	Média
	2014/1	2014/1	2014/2	2014/1	2014/1		
Nº matrículas	41	30	29	26	26	152	30,4
Nº matrículas feminino	12	19	9	12	17	69	13,8
Nº matrículas masculino	29	11	20	14	9	83	16,6
% matrículas feminino	29,3	63,3	31,0	46,2	65,4	45,4	43,7
% matrículas masculino	70,7	36,7	69,0	53,8	34,6	54,6	56,3
Situação atual ano/semestre	2015/1	2015/1	2015/1	2015/1	2015/1		
Nº matrículas	36	23	17	10	12	98	19,6
Nº matrículas feminino	9	16	9	4	9	47	9,4
Nº matrículas masculino	27	7	8	6	3	51	10,2
% matrículas feminino	25,0	69,6	52,9	40,0	75,0	48,0	48,0
% matrículas masculino	75,0	30,4	47,1	60,0	25,0	52,0	52,0
% matriculados em relação à matrícula inicial	87,8	76,7	58,6	38,5	46,1	64,5	64,5
% matriculados em relação à matrícula inicial feminino	75,0	84,2	100	33,3	52,9	68,1	68,1
% formados em relação à matrícula inicial masculino	93,1	63,6	40,0	42,9	33,3	61,4	61,4

FONTE: DADOS COMPILADOS PELOS AUTORES.

FIGURA 3 – VARIAÇÃO DO NÚMERO MÉDIO DE MATRÍCULAS ENTRE INÍCIO E SITUAÇÃO ATUAL (1º SEMESTRE DE 2015) NO CURSO TÉCNICO EM AGROECOLOGIA DO INSTITUTO DOM MOACYR.



FONTE: OS AUTORES.

Para avaliar as razões desta alta taxa de evasão, há que se observar principalmente o sistema de seleção para matrícula inicial, a vocação e origem agrícola (preferentemente de comunidades em que predomina a agricultura familiar), real procura pelo mercado de trabalho e de produtos de origem orgânica, além do efetivo preparo para o exercício profissional.

Os dados de matrícula inicial mostram que somente 76% das vagas foram preenchidas, ao passo que os matriculados atuais representam somente 49%, ou seja, aproximadamente a metade dos ingressantes permanecem matriculados atualmente.

Na Tabela 3, os dados são referentes ao curso de Agentes em Desenvolvimento Comunitário (ADC) com habilitação em agroecologia, oferecido pelo Instituto Dom Moacyr, na Escola da Floresta. Quatro destes cursos foram oferecidos pelo programa PROACRE e um pelo PRONERA, sistema de alternância, na modalidade de tempos alternados para estudantes pós-médio, razão pela qual pode-se destacar o baixo índice de desistência. Nas cinco turmas formadas predominou o gênero masculino com aproximadamente dois terços dos componentes, somente em uma turma houve a ocorrência de maior número de estudantes do gênero feminino.

Dados referentes ao curso de Agroecologia na modalidade de Ensino a Distância (EaD) igualmente oferecido pelo Instituto Dom Moacyr que não permitem uma maior análise. Considera-se que houve oferta de uma turma no primeiro semestre de 2011, com 18 matrículas, sem informação quanto ao gênero dos ingressantes. O curso foi suspenso antes do término, contudo esta modalidade de ensino tende a desenvolver-se e ser muito procurada, pois permite maior flexibilidade quanto ao tempo e ocupação com outras tarefas, principalmente entre a população de agricultores familiares e residentes no campo e na floresta.

TABELA 3 – INSTITUTO DOM MOACYR – ESCOLA DA FLORESTA – AGENTES EM DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO (ADC) COM HABILITAÇÃO EM AGROECOLOGIA

	Turmas (ano/semestre)					Totais	Média	
	Início de Curso	2010/1	2010/1	2012/1	2012/1			2012/1
Nº matrículas		26	26	31	28	20	131	26,2
	Término de Curso	2011/2	2011/2	2013/2	2013/2	2013/2		
Nº formados		23	25	28	27	18	121	24,2
Nº formados feminino		7	8	9	8	11	43	8,6
Nº formados masculino		16	17	19	19	7	78	15,6
% formados femininos		30,4	34,6	32,1	29,6	61,1	35,5	35,5
% formados masculinos		69,6	65,4	67,9	70,4	38,9	64,5	64,5
% formados em relação à matrícula inicial		88,5	96,1	90,3	96,4	90,0	92,4	92,4

FONTE: DADOS COMPILADOS PELOS AUTORES.

Na Tabela 4, os dados são referentes ao curso Técnico em Agrofloresta oferecido pela Escola da Floresta do Instituto Dom Moacyr (IDM). Um destes cursos foi disponibilizado com recursos do IDM e cinco pelo programa PRONERA, no sistema de alternância para estudantes pós-médio, razão pela qual pode-se destacar o baixo índice de desistência (como já observado nas turmas de Agroecologia oferecidos na mesma modalidade). Em cinco turmas formadas, predominou o gênero masculino com mais de dois terços dos componentes, somente em uma turma houve a ocorrência de maior número de estudantes do gênero feminino.

TABELA 4 – INSTITUTO DOM MOACYR – ESCOLA DA FLORESTA – TÉCNICO EM AGROFLORESTA.

	Turmas (ano/semestre)						Totais	Média	
	Início de Curso	2005/1	2007/1	2008/1	2009/1	2009/1			2010/1
Nº de matrículas		27	27	30	38	34	28	184	30,7
Término de Curso		2006/2	2008/2	2009/2	2010/2	2010/2	2011/2		
Nº de formados		26	26	23	35	32	27	169	28,2
Nº de formados feminino		9	5	5	19	11	8	57	9,5
Nº de formados masculino		17	21	18	16	21	19	112	18,7
% formados femininos		34,6	19,2	21,7	54,3	34,4	29,6	33,7	33,7
% formados masculinos		65,4	80,8	78,3	45,7	65,6	70,4	66,3	66,3
% formados em relação à matrícula inicial		96,3	96,3	76,7	92,1	94,1	96,4	91,8	91,8

FONTE: DADOS COMPILADOS PELOS AUTORES.

Na Tabela 5, os dados apresentados são referentes ao curso Tecnólogo em Agroecologia oferecido pelo *Campus* Cruzeiro do Sul do Instituto Federal do Acre (IFAC).

As diversas turmas desse curso apresentam características quanto à frequência, considerando a aptidão e a vocação dos estudantes para acompanhar os ensinamentos; além disso, por ser um curso superior pioneiro na região e no Acre, este fato possivelmente justifique o baixo índice de permanência no curso, nas quatro primeiras turmas, que varia de 25% a 39%, com maior concentração nas turmas mais novas e mesmo assim, consideravelmente baixa.

Observou-se que ao cabo do primeiro semestre letivo, há maior concentração de abandono do curso do que nos demais, de maneira que não há como avaliar o primeiro semestre corrente por falta de dados reais de abandono. No início do curso, o gênero

feminino é representado com duas vezes maior número de matrículas do que o gênero masculino, à medida que o curso é desenvolvido esta razão se eleva para 2,2 vezes, sinal de que há abandono de curso maior entre os estudantes do gênero masculino.

Desconsiderando-se a turma que iniciou o curso no primeiro semestre de 2015, a permanência no curso é de 10% acima por parte do gênero feminino em relação ao gênero masculino. Contudo, se considerarmos as evasões por gênero, verifica-se que ocorrem com maior intensidade no feminino com 61,4%, enquanto no masculino a evasão é de 20%. No início do curso, entre as diversas turmas, em média observou-se que as matrículas recaíram sobre 70,2% ao gênero feminino.

Desconsiderando-se os dados da turma que iniciou o curso no primeiro semestre de 2015, verifica-se que até o momento, ao longo dos diversos semestres, a evasão total nas demais turmas foi de 22,8%, o que é um índice preocupante. Igualmente nesta avaliação de matrículas nas turmas, observa-se: as razões desta alta taxa de evasão; o sistema de seleção para matrícula inicial; a ausência de avaliação dos candidatos quanto à vocação e origem agrícola (preferentemente de comunidades em que predomina a agricultura familiar); real procura pelo mercado de trabalho e de produtos de origem orgânica; preparo para o exercício profissional (o que é uma tarefa para os gestores nos diversos graus a ser desenvolvida para que a instituição encontre as verdadeiras necessidades e anseios da comunidade); melhor seleção dos membros da comunidade para o desenvolvimento das atividades acadêmicas profissionalizantes.

Observa-se que 102% das vagas iniciais foram preenchidas, contudo 47,5% permanecem ainda matriculados ou terminaram dos quais 48,9% do gênero feminino e 44,8% do gênero masculino, ou seja, é significativo o número de pessoas do gênero masculino que abandonam o curso em relação ao gênero feminino. Entretanto, entre os cursos em andamento no IFAC, o curso ofertado pelo *Campus* Cruzeiro do Sul tem o maior índice médio de permanência de estudantes matriculados.

No ensino da agroecologia (IFAC, *Campus* Xapuri), há uma marcante tendência inicial de participação do gênero feminino para maior, representando 60,9% do total, ou 1,6 vezes mais do que o gênero masculino. Em apenas uma turma de Técnicos em Agroecologia, formada neste *Campus*, o número de egressos foi maior do gênero masculino, representando 57,1%. Dos 43 estudantes que iniciaram o curso, somente 14 concluíram, representando 32,6%, deste total 33,3% do gênero feminino e 32% do gênero masculino, enquanto no início do curso, o gênero feminino era representado por 41,9% e o gênero masculino por 52,1%. Estes dados demonstram que houve uma evasão mais acentuada entre o gênero masculino, uma vez que iniciaram o curso em franca maioria e concluíram, contudo, com pequena diferença a mais do que o gênero feminino.

TABELA 5 – INSTITUTO FEDERAL DO ACRE – CAMPUS CRUZEIRO DO SUL – TECNÓLOGO EM AGROECOLOGIA.

Início de Curso	Turma/semestre					Totais	Médias
	2011/1	2012/1	2013/1	2014/1	2015/1		
Nº matrículas	40	39	41	44	40	204	40,8
Nº matrículas feminino	27	27	23	37	23	137	27,4
Nº matrículas masculino	13	12	18	7	17	67	13,4
% matrículas feminino	67,5	69,2	56,1	84,1	57,5	67,2	67,2
% matrículas masculino	32,5	30,8	43,9	15,9	42,5	38,8	32,8
Situação da turma 2011.1 no término do curso em 2015							
Nº formados						(1)	
Nº formados feminino							
Nº formados masculino						(1)	
% formados femininos							
% formados masculinos						9,1	9,1
% formados em relação à matrícula inicial						2,5	2,5
% formados em relação à matrícula inicial feminino							
% formados em relação à matrícula inicial masc.						7,7	7,7
Situação atual (2015/1)							
Ano de início/semestre	2011/1	2012/1	2013/1	2014/1	2015/1		
Nº matrículas	10 (11)	14	16	17	40	97 (98)	19,4
Nº matrículas feminino	7	10	13	14	23	67	13,4
Nº matrículas masculino	3 (4)	4	3	3	17	30 (31)	6
% matrículas feminino	70	71,4	81,2	82,4	57,5	69,1	69,1
% matrículas masculino	30	28,6	18,8	17,6	42,5	30,9	30,9
% matriculados em relação à matrícula inicial	25,0	35,9	39,0	38,6	100	47,5	47,5
% matriculados em relação à matrícula inicial fem.	25,9	37,0	56,5	37,8	100	48,9	48,9
% matriculados em relação à matrícula inicial masc.	23,1	33,3	16,7	42,9	100	44,8	44,8

FONTE: DADOS COMPILADOS PELOS AUTORES.

TABELA 6 – INSTITUTO FEDERAL DO ACRE – CAMPUS XAPURI – TÉCNICO EM AGROECOLOGIA (2010, 2012 E 2014) E TECNÓLOGO EM AGROECOLOGIA (2013).

	Curso Turma/semestre					Totais	Médias
	Técnico	Técnico	Técnico	Técnico	Tecnólogo		
	Início do curso	2010/2	2012/1	2012/2	2014/1		
Nº de matrículas inicial	43	38	39	28	36	184	36,8
Nº matrículas feminino	18	31	20	16	27	112	22,4
Nº matrículas masculino	25	7	19	12	9	72	14,4
% matrículas feminino	41,9	81,6	51,3	57,2	75,0	60,9	60,9
% matrículas masculino	52,1	18,4	48,7	38,2	25,0	39,1	39,1
Situação da turma do curso iniciado em 2010/1 e concluído em 2011/2							
Nº formados	14					14	14
Nº formados feminino	6					6	6
Nº formados masculino	8					8	8
% formados femininos	42,9					42,9	42,9
% formados masculinos	57,1					57,1	57,1
% formados em relação à matrícula inicial	32,6					32,6	32,6
% formados em relação à matrícula inicial feminino	33,3					33,3	33,3
% formados em relação à matrícula inicial masculino	32,0					32,0	32,0
Situação atual (2015/1)							
Ano de início/semestre	2011/1	2012/2	2014/1	2013/2			
Nº matrículas	19	18	10	31	78	19,5	
Nº matrículas feminino	17	9	7	22	55	13,7	
Nº matrículas masculino	2	9	3	9	23	5,75	
% matrículas feminino	89,5	50,0	70,0	71,0	70,5	70,5	
% matrículas masculino	11,5	50,0	30,0	29,0	29,5	29,5	
% matriculados em relação à matrícula inicial	44,7	46,2	35,7	86,1	42,4	42,4	
% matriculados em relação à matrícula inicial – feminino	54,8	45,0	43,7	81,5	49,1	49,1	
% matriculados em relação à matrícula inicial – masculino	28,6	47,4	25,0	100	31,9	31,9	

FONTE: DADOS COMPILADOS PELOS AUTORES.

Na Tabela 7 são apresentados os dados do curso Técnico em Agroecologia do *Campus* Avançado da Baixada do Sol, Instituto Federal do Acre, em Rio Branco. Este curso apresenta o menor índice de permanência (36,8%) entre os cursos ofertados em todo o Acre.

A avaliação sobre a vocação rural, origem ou permanência em área de agricultura familiar ou orgânica deve ser adotada para seleção de interessados em frequentar o curso. Este está instalado no maior mercado consumidor potencial do estado, apesar disso, há pouco interesse ou frequentadores do curso em relação à segurança alimentar, oferta e comércio de produtos de origem orgânica ou produzidos conforme os princípios da agroecologia.

A grande transferência de servidores do interior do estado para a capital, com formação agrônoma, florestal, biológica e ambiental, provavelmente é a principal justificativa para a criação do curso. Isto porque muitos fizeram concurso com vagas destinadas ao interior, contudo, nunca pretenderam estabelecer-se e desenvolver atividades construtivas em docência ou serviços de apoio administrativos nessas regiões mais afastadas.

Não menos que nove docentes e técnicos administrativos da área agrônoma, florestal, biológica e ambiental foram transferidos dos *campi* do interior para a capital, alguns com poucos meses de ingresso na instituição, sendo sintomático que houve favorecimento político na maioria dos casos e, conseqüentemente, a necessidade de se criar curso que justificasse a transferência e permanência dos mesmos na capital.

Na Tabela 8 são apresentados os dados do curso de Técnico em Agroecologia oferecido e concluído no *Campus* Sena Madureira do Instituto Federal do Acre.

No *Campus* IFAC Sena Madureira, apenas uma turma de Técnicos em Agroecologia foi formada. Não houve continuidade da oferta de ensino nesta modalidade. O curso foi ofertado no período noturno para estudantes que com Ensino Médio concluído. Do total de 47 estudantes matriculados, no segundo semestre de 2010, apenas 24 estudantes concluíram o curso após cinco semestres, portanto 51% do número inicial. Há a necessidade de avaliar as razões para este elevado índice de evasão que é preocupante.

Do gênero feminino 50% das iniciantes evadiram-se do curso antes do término. A porcentagem do gênero masculino foi de 47,3%, portanto menor que o observado no gênero feminino. No início do curso havia 57,3% matriculados composto pelo gênero feminino e 42,7% pelo gênero masculino, contudo, por ocasião da colação de grau, o gênero feminino era composto por 54,2% e o masculino de 45,8%, mostrando maior evasão praticada pelo gênero feminino. Esta turma ingressou no curso pelo sistema de sorteio público, portanto foi desconsiderado o fato de os candidatos serem moradores de comunidades rurais ou componentes de grupos de agricultores familiares.

Diversos estudantes provinham do meio rural, no entanto, suas atividades principais já não eram de natureza agrícola, com a exceção de apenas um estudante.

Este critério de seleção de estudantes pode ter alguma eficácia para cursos de cunho urbano, porém demonstrou-se totalmente ineficaz para o curso voltado para a agricultura, notadamente orgânica, uma vez que muitos estudantes ignoravam conceitos básicos agrícolas, não demonstrando nenhum pendor para o exercício profissional da área ou outra atividade qualquer no meio rural.

Observou-se que entre os estudantes urbanos, apesar de grande parte ter vínculos passados com o meio rural, não tencionavam, após formados, voltar às atividades rurais ou de agricultura familiar e mesmo à agricultura orgânica. Cerca de 25% dos estudantes afirmavam abertamente que não tinham a menor intenção de exercer as atividades de agroecologia após formados, estando matriculados tão somente com o desejo de obter titulação que lhes reforçasse as pretensões de melhorias salariais em seus empregos ou atividades totalmente alheias à agricultura orgânica e a agroecologia.

Na formatura da turma, a coordenadora do curso em seu discurso afirmou que os formandos naquele momento passavam a estar aptos a pleitear um lugar de trabalho e cargo no serviço público. Isso sugere que os gestores igualmente não possuíam nenhuma aptidão em relação ao exercício e trabalho para os quais se objetivou formar Técnicos em Agroecologia.

TABELA 7 – INSTITUTO FEDERAL DO ACRE – CAMPUS AVANÇADO BAIXADA DO SOL – RIO BRANCO – TÉCNICO EM AGROECOLOGIA.

	Turma/semestre				Totais	Média	
	Início do curso	2013/2	2013/2	2014/1			2015/1
Nº matrículas		33	33	38	40	144	36
Nº matrículas feminino		27	23	17	26	93	23,2
Nº matrículas masculino		6	10	21	14	51	12,8
% matrículas feminino		81,8	69,7	44,7	65,0	64,6	64,6
% matrículas masculino		18,2	30,3	55,5	35,0	35,4	35,4
Situação atual (2015/1)							
	Ano de início/semestre	2013/2	2013/2	2014/1	2015/1		
Nº matrículas		12	15	11	15	53	13,2
Nº matrículas feminino		10	10	7	10	37	9,3
Nº matrículas masculino		2	5	4	5	16	4
% matrículas feminino		83,3	66,7	63,6	66,7	69,8	69,8
% matrículas masculino		16,7	33,3	36,4	33,3	30,2	30,2
% matriculados em relação à matrícula inicial		36,4	45,4	28,9	37,5	36,8	36,8
% matriculados em relação à matrícula inicial feminino		37,0	43,5	41,2	38,5	39,8	39,8
% matriculados em relação à matrícula inicial masculino		33,3	50,0	19,0	35,7	31,4	31,4

FONTE: DADOS COMPILADOS PELOS AUTORES.

TABELA 8 – INSTITUTO FEDERAL DO ACRE – CAMPUS SENA MADUREIRA – TÉCNICO EM AGROECOLOGIA.

Início de Curso	Término de Curso		Percentual de egressos em relação à matrícula %	
	Ano	Ano		
Ano	2010	Ano	2012	
Semestre	2	Semestre	2	
Nº matrículas	47	Nº total egressos	24	Inicial total 51,0
Nº matrículas feminino	26	Nº egressos feminino	13	Inicial feminino 50,0
Nº matrículas masculino	21	Nº egressos masculino	11	Inicial masculino 52,4
% matrículas feminino	57,3	% egressos feminino	54,2	
% matrículas masculino	42,7	% egressos masculino	45,8	

FONTE: DADOS COMPILADOS PELOS AUTORES.

Ao se analisar os dados globalizantes das matrículas de estudantes de agroecologia (nos cursos profissionalizantes com direito a registro no conselho de classe profissional), constantes na Tabela 9, observamos que no IFAC, tanto no ingresso ao curso como sua permanência, a maioria é composta por estudantes do gênero feminino. Na inscrição, mais do que 1,5 em relação ao gênero masculino e mais do que o dobro na permanência e na conclusão do curso.

Enquanto no IDM a situação relativa ao gênero é diversa ao observado no IFAC; tanto no início das turmas quanto na permanência, as matrículas em maior número recaem sobre o gênero masculino. Contudo, com leve predominância em ambos os casos, na matrícula inicial como na permanência.

Ao avaliar o conjunto de todos os estudantes dos cursos com mais de 1.200 horas (Técnico e Tecnólogo em Agroecologia), justamente aqueles que permitem registro no conselho de classe, verificou-se que no estado do Acre (até o primeiro semestre de 2015) há acentuada desistência de matrículas. Praticamente a metade dos matriculados iniciais permanecem, somente 44,6% frequentes, além dos 5,3% já formados, enquanto os evadidos contabilizam 50,1% do total das matrículas iniciais.

Entre os matriculados iniciais, predomina o gênero feminino com 59,8%, portanto 1,5 vezes mais do que o gênero masculino e permanecem matriculados 47,2% do gênero feminino, o que significa aproximadamente 20% mais do que os matriculados do gênero masculino. Entre os estudantes já formados, recai sobre o gênero masculino a maioria com 6,8% dos que permaneceram matriculados ou que concluíram o curso, ou seja, 1,5 vezes a mais do que os do gênero feminino, que totalizam 4,3% do total de formados. Observe-se que somente no IFAC há turmas já formadas nestas modalidades de curso, Técnico e Tecnólogo em Agroecologia.

Por sua vez, quando avaliamos os índices de evasão, observamos que há maior concentração entre o gênero masculino, com 52,4%, somente 10% a mais do que o observado no gênero feminino, que registra um índice de evasão de 48,5%.

TABELA 9 – TOTAIS E PERCENTUAIS IFAC/IDM/ACRE, SEM COMPUTAR AS TURMAS FORMADAS PELO IDM ATÉ 2013.

IFAC - CAMPI	ENTRADA					
	TOTAL	FEM	MASC	FEM	MASC	
CZS	204	137	67	67	31	
XP	184	112	72	61	31	
BS/RB	144	93	51	37	16	
SM	47	26	21	13	11	
TOTAL	579	368	211	178	89	
IDM - CAMPUS	ENTRADA			PERMANÊNCIA/ FORMATURA		
	TOTAL	FEM	MASC	TOTAL	FEM	MASC
ESC FLORESTA						
RB	152	69	83	98	47	51
TOTAIS ACRE	ENTRADA			PERMANÊNCIAFORMATURA		
TOTAIS	731	437	294	365	225	140
TOTAIS MATRICULADOS				326	206	120
TOTAIS FORMADOS				39	19	20
% MATRICULADOS	100	59,8	40,2	44,6	47,2	40,8
% FORMADOS				5,3	4,3	6,8
% EVADIDOS				50,1	48,5	52,4

CZS – Cruzeiro do Sul; XP – Xapuri; BS/RB – Baixada do Sol/Rio Branco; SM – Sena Madureira; RB – Rio Branco

FONTE: DADOS COMPILADOS PELOS AUTORES.

NocursodeAgentesemDesenvolvimentoComunitário(ADC),comhabilitação em Agroecologia, bem como no curso de Agroecologia, na modalidade de Ensino a Distância (EaD), ambos ofertados pelo IDM, não há informações suficientes para fazer a avaliação entre iniciantes e concluintes dos cursos, bem como a influência de procura e formação por gênero. Sabe-se exclusivamente que no primeiro houve conclusão do curso em segundo semestre de 2011, e no último citado houve início do curso no primeiro semestres de 2011 com 18 pessoas matriculadas sem informação de gênero.

12 Considerações finais

Observa-se uma tendência flagrante de urbanizar todas as modalidades de ensino no IFAC, fazendo com que o ensino de profissões rurais seja prejudicado. Neste sentido, os docentes comprometidos com a agroecologia têm enormes dificuldades internas para que sejam atendidas as necessidades mínimas pleiteadas, em muitos casos há iniciativa totalmente particular para a prática das atividades tão necessárias que devem ser ofertadas aos estudantes.

Destaca-se também que muitos docentes, ao ingressar no serviço público, demonstram total falta de vínculo e compromisso com agroecologia e com a aplicação de atividades práticas. Este fenômeno também é observado na seleção de servidores técnico-administrativos, trazendo grande entrave para o desenvolvimento de um ensino competente e aceitável para o exercício profissional da agroecologia aos egressos.

É evidente que em todos os campi encontramos parcela de docentes que já chegaram à instituição com fortes laços e compromisso com a agroecologia e que a eles se deve o eventual sucesso dos cursos oferecidos, mesmo tendo que lutar com entraves administrativos e estruturais (laboratórios, áreas de ensaios, etc.).

A formação de turmas residentes com a pedagogia da alternância, composta por estudantes oriundos de comunidades agrícolas desenvolvida pela Escola da Floresta, traz melhores resultados quanto à qualidade de formação dos profissionais. Este fato indiretamente oferece maior retorno de investimento público, pois atinge diretamente o alvo de fazer com que os egressos voltem a trabalhar em atividades agroecológicas, tanto sociais, ambientais e operacionais, ou em suas comunidades de origem ou em comunidades carentes e desejosas de obter uma participação maior na agroecologia.

O resultado positivo ou mais eficiente do sistema adotado, em contrapartida do sistema acadêmico disciplinar adotado pelo IFAC, pode ser o principal reflexo na constatação da porcentagem de permanência em 64,5%, mais do que o dobro do verificado no *Campus* Avançado Baixada do Sol. Este registra o menor índice de permanência e 15% acima em relação ao *Campus* Sena Madureira que registrou o maior índice de permanência no IFAC.

Por sua vez, no IFAC, a preocupação com a inscrição e a manutenção de número de estudantes é dado, com grande atenção ao quantitativo no início do curso. No entanto, a gestão superior não priorizava, até o passado muito recente, o qualitativo, notadamente no âmbito das ciências rurais, deixando esta responsabilidade por conta dos docentes que desempenham suas atividades sem apoio de laboratórios, áreas apropriadas para aplicação e demonstração de práticas profissionais, pesquisa e extensão.

O resultado parcial desta política pode ser observado na porcentagem de

estudantes que permanecem matriculados, a qual varia de 36,8% no *Campus* Avançado Baixado do Sola 51% observado entre os formados pelo *Campus* Sena Madureira. Enquanto o *Campus* Cruzeiro do Sul tem permanência de 47,5% e o *Campus* Xapuri de 42,4%.

Além deste obstáculo para o desenvolvimento de bom trabalho acadêmico, o sistema de seleção de estudantes, cujos inscritos são largamente a maioria urbana em relação aos interessados de residência rural, fatalmente interfere na composição do grupo formador de uma turma, que acaba sendo composta predominantemente por membros oriundos do meio urbano. Na disponibilização de cursos de agroecologia, é fundamental que se organizem e adotem sistemas de composição de turmas de estudantes com o comprovado vínculo efetivo e afetivo com a vida e economia rural, e que sejam desejosos de conhecer a metodologia produtiva e social da agroecologia.

A maior quantidade de doutores no IFAC está concentrada na área agrária, mais da metade entre todos. Entretanto, os resultados quanto à aprendizagem da agroecologia em termos gerais deixa ainda a desejar, notadamente porque alguns docentes apresentam sérias limitações em desenvolver aulas práticas e pesquisa de campo, resumindo seus ensinamentos a encontros teóricos.

Como quase a totalidade de estudantes tem dificuldades sérias quanto aos conhecimentos escolares básicos, estas aulas teóricas apresentam baixo aproveitamento (por melhor que sejam ministradas) e as técnicas pedagógicas apropriadas ao ensino da agroecologia, que é a pedagogia do aprender-fazendo, fica legada ao ostracismo.

Nas instituições de ensino técnico e tecnológico onde é adotado o sistema curricular por conteúdo, observa-se que existe pouca experiência pedagógica no ensino da agroecologia fazendo com que os docentes tenham que agir individualmente, muitas vezes desconsiderando os princípios básicos da agroecologia ou mesmo tendo muitas dúvidas sobre os mesmos.

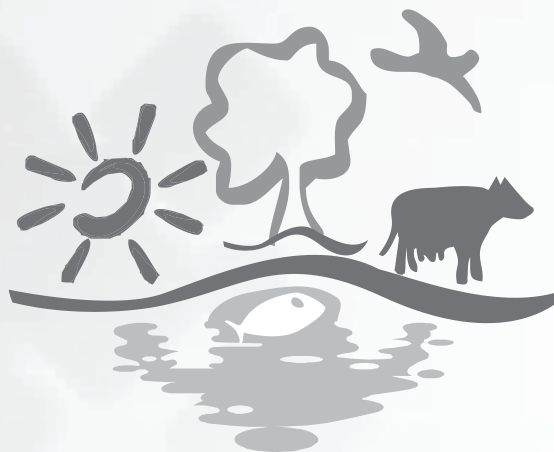
Um maior intercâmbio entre docentes e estudantes com outros centros de ensino, pesquisa e extensão em agroecologia é recomendável para que especialistas venham temporariamente ou definitivamente aos *campi* acreanos; e que docentes e estudantes locais façam estágios em diversos centros avançados nos estudos de agroecologia, que já são suficientes no país e em países vizinhos ou próximos ao Acre.

Referências

- ABENGE. **Proposta de diretrizes curriculares para os cursos de engenharia**. Brasília: ABENGE, 1997.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. Agência de Notícias do Acre. Acre forma primeira turma de técnicos em agroecologia. 2011a. Disponível em: <<http://www.vidasustentavel.com/index.php/2011/09/acre-forma-primeira-turma-de-tecnicos-em-agroecologia/>>. Acesso em: 22 maio 2015.
- _____. Curso Técnico em Agroecologia. Escola da Floresta oferece atividade de alto padrão para jovens do Acre. 2011b. Disponível em: <<http://www.agencia.ac.gov.br/noticias/acre/curso-tecnico-em-agroecologia>>. Acesso em: 22 maio 2015.
- _____. Instituto Dom Moacyr realiza ouvidoria para cursos técnicos da Escola da Floresta. 2012. Disponível em: <<http://www.agencia.ac.gov.br/noticias/acre/instituto-dom-moacyr-realiza-ouvidoria-para-cursos-tecnicos-da-escola-da-floresta>>. Acesso em: 22 maio 2015.
- _____. Novo Acre. Instituto Dom Moacyr. CEPT Floresta. Centro de Educação Profissional e Tecnológico Roberval Cardoso, sd. Disponível em: <[http://www.significados.com.br/atitude/](http://www.idep.ac.gov.br/wps/portal/!dm/idm/principal/!ut/p/c5/vZHLbqswElaF5xA4MDmGUISHHczYfGyINCoQICQ05jODpS9VFdRanXbtZqGakf2a-uYAUzH4-DnV1vNd-dicGKRq5luEbGdLkfbhijyDXl8_YP SolUzTrizB_9gkRfHnQAYXWdCMFzKdpnOzUdmB4t7bK-GYJxhMTDhG40SnTg7NfgyZDQkPYnRhdsEwLkUbaq4sGrhReebk2xBWrvdPm_M3m7wSa70r n97CcQ20JyAbgfbRhxNMDImCzGizptlCgAHd_-XhW1NngkElmclZfIR-0WV4o_a_5KnfOfEoLIUaMaQssp1tqGu6qoqY8CIRNyN3qkM2vUfyjD3EJ8Zn7Xera TzjrjRYSJKV6rgt86T7K7tnNB7bpJ13abf35vfuEKzHrSAOW1Q1MisGHPT1_dTk7F3f1MLOxvNniMo801xVxS86PMxVigpizS14MIPq61sLSHhNxeVbWlgxw!//dl3/dL2dBI5EvZOFBIS9nQSEh/> Acesso em: 22 maio 2015.</p>
<p>_____. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. Zoneamento Ecológico-Econômico: aspectos socioeconômicos e ocupação territorial – documento final. Rio Branco: SECTMA, 2000. V. II.</p>
<p>_____. SEE. Instituto de Desenvolvimento da Educação Profissional e Tecnológica Dom Moacyr. Centro de Educação Profissional e Tecnológica Roberval Cardoso. Plano de Curso Técnico em Agroecologia Subsequente e Concomitante. Rio Branco, 2014. 137p.</p>
<p>_____. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-econômico do Acre. Rio Branco, AC: Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico Sustentável. 2006. 354 p. il. color. Ex. 1 contém 1 mapa + 1 CD-ROM. Ex. 2 contém 1 CD-ROM.</p>
<p>SIGNIFICADO de atitude. sd. Disponível em: < Acesso em: 22 maio 2015.
- ALTIERI, M. A. Bases agroecológicas para a produção agrícola sustentável. **Agricoltura Tecnica**. Chile, 1994. 54(4), p. 371-386.
- AS-PTA. **Encontro Nacional de Agroecologia**. Rio de Janeiro, 2003. 256 p.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC) SEPT. **Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia**. Brasília, 2010. 73p.
- _____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). PRONATECAGRO. Folder. Brasília, 2014. 8p.
- _____. MEC. **Educação Profissional**: referenciais curriculares nacionais da Educação profissional de nível técnico. Brasília: MEC, 2000.
- BORDENAVE, J.; PEREIRA, A. **Estratégias de ensino aprendizagem**. 4ª ed. Petrópolis: Vozes, 1992.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J.A. **Extensão Rural e Agroecologia**. Brasília: MDA/ DATER-LICA, 2007.
- COLLE, G. O. R. Gabriel Colle Treinamentos & Desenvolvimento. **O que é de fato um talento?** 2011. Disponível em: <<http://www.gabrielcolle.com.br/artigo/437/0+QUE+E+DE+FATO+UM+TALENTO.html>>. Acesso em: 22 maio 2015.
- DA SILVEIRA, M.A. **A formação do engenheiro inovador**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, Sistema Maxwell, 2005. 207p.
- DA SILVEIRA, M.A.; PARISE, J.A.R.; CAMPOS, R.C. **Aprendizado baseado em projetos (abp) na PUC-Rio e no Brasil**. Proposto ao Symposium on Research on Engineering Education at Davos, Switzerland. Jul. 2008.
- DA SILVEIRA, M.A.; SCAVARDA DO CARMO, L.C. Sequential and Concurrent Teaching: Structuring Hands-On Methodology. **IEEE Transactions Education**, v.42, n.2, p.103-108, 1999.
- HERNANDEZ, F.; VENTURA, M. A organização do currículo por projetos de trabalho. Porto Alegre: Artmed, 1998. **I Conferência Nacional de Economia Solidária**. "Economia Solidária como Estratégia e Política de Desenvolvimento – DOCUMENTO FINAL". Brasília, 26 à 29 de junho de 2006.
- HOUAISS, A. **Dicionário eletrônico de língua portuguesa**. Objetiva, 2004. 1 CD-ROM.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contagem da População 2007**. Rio de Janeiro, 2007. 311p.
- IFAC. Instituto Federal do Acre. **Histórico**. 2015a. Disponível em: <http://www.ifac.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=131&Itemid=34>. Acesso em: 22 maio 2015a.
- _____. **IFAC comemora reconhecimento do Curso de Tecnologia em Agroecologia do Campus Cruzeiro do Sul**. 2015b. Disponível em: <http://www.ifac.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3950:curso-superior-de-tecnologia-em-agroecologia-do-campus-cruzeiro-do-sul-recebe-conceito-4-em-avaliacao-do-mec&catid=45:cruzeiro-do-sul>. Acesso em: 22 maio 2015.
- _____. **CVT-Agroecologia**. sd. Disponível em: <<http://www2.ifac.edu.br/cvtagroecologia/>>. Acesso em: 22 maio 2015.
- MEC. Ministério da Educação. PRONATEC. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, 2015. Disponível em: <http://pronatec.mec.gov.br/cnct/>. Acesso em: 22 maio 2015.
- MDA. Governo do Estado do Acre. INCRA (2004). **Plano regional de reforma agrária (2004 – 2007)**. Rio Branco: Programa de Reforma Agrária para o Desenvolvimento Sustentável do Acre, 2004.
- PERRENOUD, P. **Construindo Competências**: Entrevista com Philippe Perrenoud. Disponível em: <<http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/>>. Acesso em: 19 de set. 2006.
- UFAC. Universidade Federal do Acre. **Formação em Agroecologia**. sd.a Disponível em: <<http://www.ufac.br/portal/news/formacao-em-agroecologia>> Acesso em: 22 maio 2015.
- UFAC. Universidade Federal do Acre. **Mestrado em Agronomia**: produção vegetal. sd.b. Disponível em: <<http://www.bw.ufac.br/portal/unidades-academicas/pos-graduacao/mestrado-em-agronomia-producao-vegetal/dissertacoes>> Acesso em: 22 maio 2015.
- VALLIM, M. B. R. **Um modelo reflexivo para a formação de engenheiros**. Santa Catarina, 2008. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica.
- VEIGA, I.P.A. (org). **Projeto político-pedagógico da escola**: uma construção possível. 14ª edição. Papirus, 2002.
- ZARIFIAN, P. **Objectif compétence**. Paris: Liaisons, 1999.

PARTE II

BASES TECNOLÓGICAS DA AGROECOLOGIA NO ACRE



9

As características das principais classes de solos que ocorrem no estado do Acre¹

WENCESLAU GERALDES TEIXEIRA e EDGAR SHINZATO

Os primeiros estudos sobre as características dos solos do Acre foram os levantamentos de solos de alguns seringais, realizados pelo Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Norte (IPEAN), publicados no início da década de 1970 (FALESI, 1973a, b, c).

O projeto Radar da Amazônia (RadamBrasil) realizou um levantamento de solos do estado do Acre, baseado em mosaicos de imagens de radar na escala 1:250.000 e descrições de perfis, coleta e análises de amostras de solo, com os resultados publicados em relatórios e mapas na escala de 1:1.000.000, Folhas Rio Branco (BRASIL, 1976) e Javari-Contamana (BRASIL, 1977). Outros levantamentos, mapeamentos e compilações das informações existentes, em diferentes escalas, foram realizados nas décadas de 70 e 80 (EMBRAPA 1975; INCRA, 1978; RODRIGUES et al., 1985).

O Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígena (PMACI) fez a sondagem dos solos do trecho Porto Velho-Rio Branco (IBGE, 1990) e de Rio Branco-Cruzeiro do Sul (IBGE, 1994). Nas décadas seguintes, foram realizadas verificações de reconhecimento nos municípios de Sena Madureira (AMARAL; ARAÚJO NETO, 1998), Marechal Thaumaturgo (MELO; AMARAL,

¹O texto apresentado neste capítulo foi extraído e adaptado de Shinzato et al. (2015) e Teixeira et al. (2015).

2000); Acrelândia (RODRIGUES et al., 2003), Senador Guiomard (RODRIGUES et al., 2003), Plácido de Castro (RODRIGUES et al., 2003) e também de áreas localizadas no município de Rio Branco (RODRIGUES et al., 2001, 2003), esta listagem não é extensiva várias outras pesquisas das características do solo foram realizadas no Acre, principalmente por estudos da Universidade Federal de Viçosa e Embrapa Acre.

Uma parte dos municípios de Assis Brasil, Brasiléia e Epitaciolândia foram também mapeados no projeto de Zoneamento das Fronteiras Brasil-Peru (SUDAM/OEA, 1999). O Serviço de Proteção da Amazônia (SIPAM), em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), organizou uma base de dados digital com informações do espaço da Amazônia Legal compatível com uma escala de 1:250.000, esta base foi compilada principalmente das informações originais do projeto RadamBrasil.

Na Figura 1 é apresentado um mapa com as principais classes de solos do estado do Acre, com base no SIPAM, dados do IBGE (2005) e do Zoneamento Ecológico Econômico do Acre (ACRE, 2009). Também estão representadas as principais classes de solos ocorrentes (ACRE, 2009; AMARAL et al., 2013).

Devido à pequena escala cartográfica (1:250.000), as unidades de solo apresentadas na legenda referem-se apenas a classe de solo dominante, entretanto, quase a totalidade, constitui-se em associações de solos.

TABELA 1 – ÁREA APROXIMADA DAS PRINCIPAIS CLASSES DE SOLOS DOMINANTES NO ACRE E SEU PERCENTUAL EM RELAÇÃO À ÁREA TOTAL DO ESTADO.

Classes de solos	Área em km ²	Área em %
ARGISSOLOS	6.275.532	38,32
CAMBISSOLOS	5.168.451	31,56
LUVISSOLOS	2.390.496	14,60
GLEISSOLOS	978.561	5,98
LATOSSOLOS	515.489	3,15
VERTISSOLOS	498.064	3,04
PLINTOSSOLOS	361.142	2,21
NEOSSOLOS	189.154	1,16
TOTAL	16.376.890	100

Fonte: IBGE (2005); ZEE (2009); Amaral et al. (2013); Shinzato et al. (2015).

Dentre as classes de solo dominantes no Acre os Argissolos compreendem praticamente 40% da área. Os Cambissolos são a segunda classe de solo mais frequente, cobrindo uma área de mais de 30% do estado. São seguidos dos Luvisolos que ocupam cerca de 15% e dos Gleissolos que ocupam uma área de 6%.

Os Latossolos que dominam grandes áreas na Amazônia, no Acre representam apenas cerca de 3% da área, similar a ocupada pelos Vertissolos. Os Plintossolos estão em cerca de 2% da área do estado. Dentre os Neossolos, predomina os Flúvicos com cerca de 1%, também ocorrem em menor extensão os Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos. Uma descrição das características geomorfológicas do Acre está disponível em Dantas et al. (2015).

1 Características das principais classes de solos que ocorrem no estado do Acre

1.1 Argissolos

Argissolos são solos minerais, profundos, não hidromórficos, que apresentam obrigatoriamente um gradiente textural, que é caracterizado pelo aumento dos teores de argila com a profundidade (EMBRAPA, 2013). Predominam nos dois extremos do Acre, menos frequentes na área central e são predominantemente de baixa fertilidade na parte ocidental do estado, com elevados teores de alumínio (caráter alítico ou aluminico) na parte oriental.

Devido à ocorrência de textura mais arenosa no horizonte superficial, associado a uma drenagem restrita no horizonte subsuperficial, os Argissolos são susceptíveis aos processos de erosão hídrica, principalmente quando ocorrem em relevo ondulado ou forte ondulado. Na região do Baixo Acre, várias ocorrências de Argissolos apresentam um horizonte ou caráter plíntico em estado avançado de destruição das petroplintitas, que muitas vezes são residuais, expressão de um relicto de um período mais úmido no passado.

Os Argissolos das regiões do Juruá e Tarauacá-Envira apresentam também uma elevada capacidade de troca de cátions (CTC) e teores de cálcio e magnésio associados a grande teor de alumínio trocável. Estas ocorrências de Argissolos, Luvisolos e Cambissolos com teores muito elevados de alumínio (VOLKOFF et al, 1989; MARTINS, 1993) são frequentes em solos cujo material de origem são sedimentos da formação Solimões tanto no Acre quanto no Amazonas (COELHO et al, 2010, MARQUES et al., 2002). Estes teores elevados de alumínio aparentemente não são tóxicos para a maioria das plantas (GAMA; KIELHL, 1999). A presença de

minerais de argila montmorilonita, ilita, Pvermiculita e esmectita com alumínio interestratificado (VOLKOFF et al, 1989; MÖLLER; KITAGAWA, 1982), que é extraível pelo extrator (KCI 1N) utilizado nas análises químicas para determinação do alumínio trocável em solos (BERNINI et al, 2013; MARQUES et al., 2002), é uma das explicações para estes elevados teores. Contudo, estes potenciais teores elevados de alumínio obtidos nas análises podem não ocorrer na natureza.

A fitotoxicidade destes teores de alumínio podem também ser reduzida pela grande quantidade de cálcio e magnésio nestes solos (GAMA; KIELH, 1999), provavelmente parte do alumínio em solução seja consumido para a neoformação de caulinita (MARTINS, 2003). A correção da acidez, nestes solos, deve ser feita utilizando o critério de elevação da saturação por base e não os teores de alumínio trocável (WADT, 2002, 2005).

A generalização da aptidão agrícola dos Argissolos é difícil pela variabilidade da profundidade efetiva, gradiente textural, fertilidade, e ocorrência de limitações de drenagem associados a diversas fases de relevo. Contudo, aqueles que ocorrem em relevo plano e suave ondulado, sem limitações de caráter físico, com correção da acidez e bom manejo de fertilizantes, apresentam boas condições ao uso agrícola intensivo. A vegetação original predominante sobre estes solos é a Floresta Ombrófila densa e Floresta Ombrófila aberta com palmeiras (ACRE, 2009).

1.2 Cambissolos

Esta classe compreende solos minerais não hidromórficos, com estágio intermediário de formação se comparados com os Argissolos ou Latossolos. No Acre, estes solos são predominantes na região central e oeste, regiões do Purus e Tarauacá-Envira. São solos rasos e imperfeitamente drenados, geralmente muito férteis, apresentam elevados teores de areia fina e silte, predominando nas classes texturais franco-siltosa e arenosa. Alguns com grande quantidade de fósforo em subsuperfície (ANJOS et al., 2013).

Estes solos apresentam argilas de atividade alta (Ta), principalmente esmectita (BERNINI et al., 2013; MARTINS, 2003; MÖLLER; KITAGAWA, 1982), quando secos apontam consistência dura ou extremamente dura e fendas (caráter vértico), quando úmidos e molhados aparentam-se muito plásticos, pegajosos e drenagem restrita, o que dificulta o seu uso e manejo (AMARAL et al, 2013; BARDALES, 2005; BRASIL, 1977).

Quanto ao seu potencial agrícola e utilização, apesar de férteis, quando ocorrem em relevo ondulado ou forte ondulado, apresentam elevada suscetibilidade à erosão. As ocorrências na região oeste do estado, com reduzida profundidade efetiva

e restrições de drenagem interna, também apresentam limitações a diversos cultivos sensíveis a má drenagem (AMARAL et al. 2013).

A vegetação original predominante nestes solos é a Floresta Ombrófila de Terras Baixas com bambus e palmeiras (ACRE, 2009). Na região de Tarauacá, ocorre uma variedade de abacaxi (*Ananas comosus*), conhecido como Gigante de Tarauacá, que chega a pesar 15 kg, um abacaxi das variedades comerciais pesa entre 2 a 3kg. Há vários questionamentos sobre este crescimento que, segundo a população local, só ocorre em determinados solos.

Em estudo realizado por Pereira (2006), em áreas de cultivo do Abacaxi Gigante de Tarauacá, as amostras de solos foram caracterizadas como de textura silto-argilosa, a fração argila mostrou o predomínio de esmectita, e elevados teores de fontes de minerais de potássio, cálcio, magnésio, fosforo e manganês. O autor concluiu que o solo, nos locais onde era cultivado os abacaxizeiros gigantes, mostrava fertilidade superior aos outros coletados em outra região para comparação, todos de elevada fertilidade, o que evidencia um conhecimento etnopedológico pelos agricultores locais, que empiricamente selecionam os melhores solos para seus cultivos específicos.

Estudos recentes reportam que o caráter gigante da variedade de abacaxi 'GIGANTE DE TARAUCA' é genético pois apresenta uma fita de DNA a mais, um triploide, que geralmente costuma apresentar variações genéticas amantamano.

1.3 Luvisolos

Esta classe compreende solos minerais, não hidromórficos, que apresentam gradiente textural com a presença de argila de atividade alta e saturação por bases acima de 50% (EMBRAPA, 2013). No Acre, predominam em grandes áreas na região de Tarauacá-Envira e ocorrem também nas proximidades de Porto Acre e Rio Branco na região do baixo Acre. Eles ocorrem associados aos Cambissolos nas áreas de relevo movimentado e ao Gleissolos nos fundos dos vales, todos estes solos férteis.

A maioria apresenta pouca profundidade, localizado em relevo movimentado com a presença de argilas ativas e drenagem deficiente (AMARAL et al., 2013). A aptidão agrícola, apesar da elevada fertilidade, é limitada pela suscetibilidade à erosão, fendilhamento pela presença de argilas expansivas e, para algumas culturas, pela má drenagem (AMARAL et al., 2006). A vegetação original predominante nestes solos é a Floresta Ombrófila de Terras Baixas com bambus e palmeiras (ACRE, 2009).

1.4 Gleissolos

Compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que

apresentam horizontes de cores acinzentadas (horizonte glei) e teores variáveis de carbono orgânico, são mal ou muito mal drenados em condições naturais (EMBRAPA, 2013).

Os Gleissolos, na sua maioria, no estado do Acre, localizam-se às margens de rios e igarapés e desenvolveram-se por meio de sedimentos colúvio-aluviais quaternários, e podem apresentar encharcamento durante longos períodos, normalmente com elevada fertilidade natural (AMARAL et al., 2013). Caracterizam-se por pouca estruturação e grande quantidade de silte e areia fina. Na maior parte das ocorrências, não apresentam processos de erosão intensos, especialmente devido ao relevo plano a suave ondulado onde ocorrem e a pequena diferença de cotas entre o nível do solo e o nível das águas.

Uma limitação a sua mecanização é devido a presença de argila de atividade alta, que confere a este solo elevada plasticidade e pegajosidade. A sua maior limitação ao uso agrícola é devido à má drenagem e risco de alagamento em determinadas épocas do ano.

Ocorrem associados aos Neossolos Flúvicos e são utilizados, principalmente, na chamada agricultura de vazante. São solos formados sob vegetação hidrófila ou higrófila herbácea, arbustiva ou arbórea. No Acre, as formações vegetais nestes solos foram classificadas como Floresta Ombrófila Aberta Aluvial com palmeiras, Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel uniforme, formações pioneiras com influência fluvial, ambiente onde ocorre os buritizais, áreas endêmicas do buritizeiro (*Mauritia flexuosa*) (ACRE, 2009).

1.5 Latossolos

A classe dos Latossolos compreende solos minerais, apresentando pouca diferenciação entre os horizontes. Além de profundos (RODRIGUES, 2003a e b; BRASIL, 1978), apresentam a caulinita na fração argila. No Acre, são predominantemente argilosos ou muito argilosos. Nos horizontes subsuperficiais, as argilas encontram-se quase que na sua totalidade flocludadas.

Os Latossolos ocorrem na região do baixo Acre, principalmente nos municípios de Acrelândia, Plácido de Castro e Senador Guiomar, há ocorrências também nos municípios de Cruzeiro de Sul e Mâncio Lima, na região ocidental do estado. São encontrados predominantemente em relevo plano ou suave ondulado, embora ocorra também em relevo movimentado com boa a excelente drenagem, mesmo quando apresentam textura muito argilosa. Demonstam baixa fertilidade natural com teores muito reduzidos de bases trocáveis e fósforo, além de elevada saturação por alumínio. Contudo, manifestam grande potencial de uso para a agricultura intensiva e a pecuária, face às boas propriedades físicas quando associados ao relevo plano e

suave ondulado, que facilita o manejo da fertilidade e a sua mecanização.

Nas regiões do baixo Acre, nas suas condições naturais de boa drenagem e bem estruturados, são pouco suscetíveis aos processos de erosão hídrica, estão atualmente na sua maioria ocupado por pastagens de braquiária (*Brachiaria spp*). A vegetação original predominante sobre estes solos era a Floresta Ombrófila Densa com palmeiras, Floresta Ombrófila Aberta Aluvial com Palmeiras (ACRE, 2009).

1.6 Plintossolos

Os Plintossolos são solos minerais formados em ambientes de reduzida drenagem. A característica mais marcante desta classe é a presença de manchas (mosqueados) de cores contrastantes (tons de amarelo e vermelho) com a matriz do solo, geralmente esbranquiçada ou concreções e/ou nódulos endurecidos (petroplintita), muitas vezes denominadas de piçarras.

Frequentemente são encontrados em áreas deprimidas, planícies aluvionais e terços inferiores de encosta, situações que implicam reduzida drenagem com baixa fertilidade. Há uma área com predomínio destes solos na divisa dos municípios de Rio Branco com Sena Madureira, próximo a Igarapé Jaguarão (ACRE, 2009). Outras ocorrências de maior extensão localizam-se principalmente na região do baixo Acre, próximo ao curso dos rios.

São, predominantemente, imperfeitamente drenados à exceção dos que apresentam horizonte petroplínticos. Estes, na sua maioria, são moderadamente drenados. Os Plintossolos Pétricos (com a presença de concreções endurecidas) geralmente encontram-se em relevo suave ondulado e ondulado. Os Plintossolos Háplicos, apesar de ocorrer em relevo plano e suave ondulado (propícios a mecanização), entretanto, apresentam limitações devido a reduzida drenagem e baixa fertilidade (AMARAL et al. 2013).

Na Amazônia e no estado do Acre, ocorre uma mortalidade de pastagens da espécie *Brachiaria brizantha*, este fenômeno parece estar associado à áreas de má drenagem. Em estudos (VALENTIM et al., 2000; AMARAL et al, 2006) foi realizado um zoneamento de risco desta anomalia, e recomendado que áreas com problemas de drenagem devem ser evitadas para o plantio desta espécie de *Brachiaria*, como os Plintossolos Háplicos que ocorrem próximos as áreas de drenagem e ou Plintossolos Pétricos com restrição de drenagem.

O acúmulo de água estagnada, nestas áreas, pode induzir a redução do

ferro para formas do íon férrico, que pode ser a causa da morte da brachiaria à semelhança do hipotetizado para a anomalia denominada Amarelecimento Fatal (AF) do dendezeiro (*Elaeis guineensis*) cujo agente causal também é desconhecido (TEIXEIRA et al., 2010). A vegetação original nos Plintossolos é a Floresta Ombrófila de Terras Baixas com bambus e palmeiras (ACRE, 2009).

1.7 Neossolos Flúvicos

Esta classe compreende solos minerais pouco desenvolvidos que ocorrem, principalmente, no dique aluvial, nas partes mais elevadas da várzea e nas áreas planas próximas aos rios, denominadas de praias. Na classe do Neossolos Flúvicos estão incluídos os solos que foram anteriormente classificados, principalmente, como Solos Aluviais (BRASIL, 1976, 1977).

Os Neossolos Flúvicos do estado do Acre ocorrem principalmente às margens dos rios (Purus, Juruá) e lagos associados aos grandes rios. Muitas destas ocorrências são férteis e estão associados ao processo de colmatagem de sedimentos ricos principalmente do rio Juruá, onde a quantidade de sedimentos apresenta elevados de bases, principalmente, cálcio e potássio (MARTINS; COSTA, 2009).

Em sua grande maioria, os Neossolos Flúvicos, assim como os Gleissolos, no Acre, são férteis e desempenham importante papel na produção agrícola familiar da região. São intensamente utilizados pelos agricultores ribeirinhos durante o período de vazante, quando se formam as praias.

Os principais cultivos são hortaliças, feijão caupi também denominado de feijão de praia (*Vigna unguiculata*), milho (*Zea mais*) e melancia (*Citrullus lanatus*). A potencialidade agrícola também é aumentada em função de sua posição na paisagem próxima aos rios, que teoricamente facilita o escoamento por via fluvial. Entretanto, estas áreas apresentam sérias restrições para as culturas perenes e silvicultura por permanecerem alagadas durante uma parte do ano.

Nas áreas de ocorrências dos Neossolos Flúvicos e dos Gleissolos ocorre frequentemente o desbarrancamento das margens no leito do rio, fenômeno conhecido localmente como “terras caídas”. Eles são formados sob vegetação hidrófila ou higrófila herbácea, arbustiva ou arbórea. No estado do Acre, as formações vegetais nestes solos foram classificadas como Floresta Ombrófila Aberta Aluvial com palmeiras, Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel uniforme, Formações pioneiras com influência fluvial, ambiente onde ocorre a vegetação de gramíneas típicas das áreas baixas das várzeas (ACRE, 2009).

1.8 Neossolos Quartzarênicos

São solos minerais, hidromórficos ou não, geralmente profundos, essencialmente arenosos, pouco desenvolvidos por meio de sedimentos arenosos. A fração areia representa pelos menos 70% do total de sólidos minerais do solo (EMBRAPA, 2013). A coloração é bastante variável, podendo apresentar tonalidades acinzentadas, amareladas ou avermelhadas, em função da presença de óxidos de ferro. São normalmente bem a excessivamente drenados e sua capacidade de retenção de água é muito reduzida, podendo ocasionar a redução da produção quando da ocorrência de veranicos.

A fertilidade natural é muito baixa, com carência generalizada de nutrientes. Estes solos apresentam restrições para seu uso e necessitam de grande aporte de corretivos e fertilizantes para tornarem-se produtivos, geralmente não apresenta viabilidade econômica.

1.9 Espodossolos

Os Espodossolos são predominantemente arenosos, com presença de um horizonte escuro subsuperficial devido ao acúmulo de matéria orgânica e compostos de ferro e alumínio. No Acre, estão geralmente em regiões mais profundas, com acentuado contraste de cor entre os horizontes, por isso, facilmente distinguíveis no campo.

Em algumas ocorrências de Espodossolos, devido à limitada drenagem do horizonte espódico, há encharcamento temporário nos períodos de maiores precipitações (AMARAL et al., 2013). Entretanto, estes solos, devido a textura arenosa e estrutura em grão soltos, apresentam uma reduzida capacidade de armazenamento de água, logo, a vegetação sofre períodos de estresse por deficiência hídrica nos períodos de estiagem. Neste ambiente predomina as formações vegetais conhecidas como campinaranas e floresta ombrófila densa de terras baixas (ACRE, 2009).

Possuem sérias restrições ao uso agrícola, condicionada pela textura arenosa, fertilidade natural muito baixa, reduzida capacidade de reter água e nutrientes e, no caso da presença de um horizonte cimentado (orstein), há restrições pelo excesso de água devido a drenagem deficiente.

1.10 Vertissolos

Os Vertissolos são solos minerais que apresentam horizonte vértico, caracterizado pela presença de superfícies de fricção (slickensides) e compressão, quando secos demonstram grandes fendas (> 1 cm de largura) (Embrapa, 2013). Nas ocorrências de Vertissolos, no Acre, as cores predominantes são acinzentadas e amarronzadas com textura entre muito argilosa a argilosa.

Apesar da boa fertilidade, apresentam limitações de uso pela movimentação

devido à expansão e contração, pela presença das fendas e consistência muito dura nos períodos secos. A baixa permeabilidade os tornam mais susceptíveis ao processo erosivo (AMARAL et al., 2013; BARDALES, 2005).

Os Vertissolos concentram-se no extremo oeste do estado do Acre, na região da Serra do Divisor e nas cabeceiras dos rios Purus e Juruá, onde estão cobertos por uma vegetação endêmica denominada de Floresta Ombrófila abertas com bambus (*Guadua spp.*) que são denominadas de tabocais no Brasil e *pacales* no Peru (SILVEIRA; SALIMON, 2013).

As florestas de bambu têm uma ampla distribuição no estado do Acre e aparentam formação tipicamente associada a solos férteis com caráter vértico. Estes tabocais caracterizam-se por um ciclo de vida de 27 a 28 anos, quando florescem e morrem. Nesta época, estas áreas que são de difícil acesso ficam intransitáveis mesmo para os habitantes da região (CARVALHO et al, 2013).

2 As modificações nos solos do Acre pelas populações pré-colombianas: os geoglifos

Os sítios arqueológicos denominados geoglifos, constituem-se de valas escavadas por povos pré-colombianos, com até 4m de profundidade, com muretas adjacentes, geralmente, na forma de círculos, retângulos e hexágonos com grande precisão geométrica. A área circundada pelas valas e muretas tem entre 3 a 10 hectares, e são, muitas vezes, conectadas por caminhos também murados. As datações indicam que houve construção/ocupação dos geoglifos entre os anos 200 a.C até 1.300 d.C (SCHANN et al., 2012).

Os registros, até o presente, indicam maior densidade de ocorrências dos geoglifos na região leste do estado do Acre; no entanto, estruturas semelhantes já foram identificadas na região sul do Amazonas (PÄRSSINEN et al., 2009), oeste de Rondônia, norte do Mato Grosso (HECKENBERG, 2005) e na Bolívia, onde são denominados de *zanjas circundantes* (HASTIK et al, 2013; ERICKSON, 2010; PRÜNNER et al., 2006; DENEVAN, 2001, 1996). Até o momento, foram registrados aproximadamente 400 geoglifos no estado do Acre (SCHAAN; BARBOSA, 2014), predominantemente nos interflúvios dos rios Acre, Iquiri e Abunã. Apesar da monumentalidade dos geoglifos, as bases cartográficas de relevo, hidrografia e mesmo os mapas temáticos de solos, geomorfologia, geologia e vegetação do Acre não apresentam uma análise detalhada que possibilitem relacionar as posições no relevo, vegetação, geomorfologia e os solos com as localizações desses sítios arqueológicos na paisagem.

Além disso, as análises podem ser enviesadas, pois a maioria das ocorrências conhecidas foram descritas apenas em áreas desmatadas, possíveis de serem

identificados em fotos aéreas e até mesmo em imagens de satélite (RANZI et al., 2007). Um estudo mais detalhado da posição geomorfológica e dos solos, onde ocorre os geoglifos, foi realizado no município de Plácido de Castro por Teixeira et al. (2015).

Neste estudo, verificou-se que, em geral, localizam-se junto a pequenos cursos de água das drenagens primárias, com poucas ocorrências próximas ao principal rio desta região, o rio Abunã. Esta informação concorda com as análises da distribuição espacial dos geoglifos na paisagem acreana, feitas até o momento, as quais indicam que foram construídos preferencialmente em pequenos platôs, próximos às bordas e a uma fonte de água primária (SCHAAN; BARBOSA, 2014; SCHAAN, 2012; CARMO, 2012).

Esta posição permite uma ampla visão do ambiente circundante, que poderia estar relacionada com questões de segurança, devido à ampla visão possibilitada caso a cobertura vegetal não fosse de floresta na época de sua construção, e o simbolismo pela posição mais alta na paisagem. Em um ambiente com excesso de água no passado, estes locais foram também os potencialmente mais drenados e com menores riscos de inundação.

O relevo nesta região não apresenta grandes elevações, variam de plano a suave ondulado nos interflúvios tabulares, onde há a maioria das ocorrências dos geoglifos. Predominam as fases suave ondulado e ondulado nas colinas e ondulado nas áreas dissecadas pela rede de drenagem. Nestas áreas de nítida ruptura do relevo, ocorrem frequentemente deslizamentos (rastejo e escorregamentos rotacionais), alguns já tendo atingido alguns geoglifos que se localizam próximos destas bordas.

As classes de solos com maior frequência de ocorrências são os Argissolos Vermelhos Amarelo e os Latossolos Vermelhos, estes ocorrem predominantemente nas áreas de relevo mais aplainado. A classe textural predominante é a argilosa; esta classe deveria ser um atributo buscado pelos construtores dos geoglifos para dar estabilidade às valas e muretas.

Ademais, se as valas tinham intenção de armazenamento de água, este material podese compactado e reduzir a infiltração. Nesta região há o predomínio de solos de baixa fertilidade (distróficos) e de baixa reserva de minerais; isto indica que a disponibilidade de nutrientes, ao menos nesta região, não era um critério essencial para a seleção dos locais.

Ressalta-se que, no estado do Acre, ocorrem muitos solos férteis naturais. Entretanto, esses encontram-se normalmente em relevo mais movimentado e apresentam o predomínio da fração silte e de argilas ativas, características que fazem com que ocorram fendas no período seco. Além disso, devido ao material de origem e uma evolução paleoclimática diferenciada, os solos mostram indícios de má drenagem: presença de horizontes plínticos; de argilas de atividade alta; consideráveis teores de silte, os terrenos parecem estar em evolução para uma melhor drenagem.

A vegetação dominante nas unidades de mapeamento onde ocorre os geoglifos foi principalmente a Floresta Aberta Subperenifolia (RODRIGUES et al., 2003) densa

e aberta. Esta vegetação reflete as condições climáticas (da atmosfera e do solo) atuais. Entretanto a vegetação existente na época da construção dos geoglifos deve ter sido diferente da atual; possivelmente a vegetação na época seria mais aberta e de menor porte, como as que ocorre em áreas com drenagem reduzida; esta fase de vegetação aparece ainda no sul do Amazonas, nos Campos do Puciari-Humaitá (BRAWN; RAMOS, 1959) e na região do Beni na Bolívia (HANAGARTH, 1993).

Caso estas inferências (da seleção de solos com grande estabilidade estrutural) para a construção dos geoglifos sejam confirmadas, a região oriental do estado do Acre, não deverá apresentar uma elevada ocorrência destas estruturas, pois os solos com argilas de atividade alta e siltosos são predominantes naquela região (ACRE, 2009). As valas poderiam ter tanto uma função de drenagem quanto de reservatórios de água. A movimentação de terra pelas civilizações da América, para contornar excesso ou deficiência de água, era praticada amplamente, conhecida e difundida em outras partes do Brasil, como em sítios de habitação no Pantanal (FELICISSIMO et al., 2010) e na Ilha do Marajó (SCHAAN, 2012). Nas terras baixas de Llanos de Mojos, na vizinha Bolívia, extensos canais e áreas elevadas foram construídas com fins agrícolas e de manejo da água (LOMBARDO et al., 2011; ERICKSON, 2006).

Teixeira et al. (2015) também evidencia pequenas alterações nas características químicas do solo, causadas por atividades antrópicas no interior de alguns geoglifos, que concordam com os resultados dos estudos de alguns parâmetros pedológicos em geoglifos no Acre realizados por Sauanluoma (2013) e Carmo (2012). Estes corroboram as possibilidades de que as áreas eram de uso cerimonial, religioso (Schaan, 2012), ou de uso agrícola cujos registros químicos e físicos nos solos são de difícil identificação, ao invés de sítios de habitação. Não se deve descartar que os geoglifos poderiam ter funções múltiplas ou variadas nas diferentes regiões.

Referências

- ACRE. **Programa estadual de Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Acre**. Fase II. Rio Branco, SECTMA, 2009. 356 p.
- AMARAL, E. F. et al. Áreas de risco de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, com uso da base de dados pedológicos do zoneamento ecológico-econômico no Estado do Acre. In: BARBOSA, R. A. (Org.). **Morte de Pastos de Braquiárias**. Campo Grande: Embrapa Gado Corte, 2006, p. 151-174.
- AMARAL, E. F. et al. Ocorrência e distribuição das principais classes de solos do Estado do Acre. In: ANJOS, L. H. et al. **Guia de Campo da IX Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos**. Embrapa. 2013. p. 97-127.
- ANJOS, L. H. et al. Caracterização morfológica, química, física e classificação dos solos estudados na IX Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos. In: ANJOS, L. H. et al. **Guia de Campo da IX Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos**. Embrapa. 2013. p. 147-193.
- BARDALES, N. G. **Gênese, morfologia e classificação de solos do baixo vale do rio Iaco, Acre, Brasil**. 2005. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.
- BERNINI T.D.A. et al. Quantification of aluminum in soil of the Solimões formation, Acre state, Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 37:1587-1598, 2013.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energias. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL - Levantamento de recursos naturais. Folhas SC. 19. **Rio Branco: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: Divisão de Publicação, 1976, 464 p. 12 v.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energias. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL - Levantamento de recursos naturais. Folhas SB/SC. 18. **Javari/Contamana: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: Divisão de Departamento, 1977, 420 p. 13 v.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras do Acre: estudos básicos para o planejamento agrícola**. Brasília, 1979, 82 p.
- BRAWN, E. H.; RAMOS, J. R. D. A. Estudo agroecológico dos campos Puciarí-Humaitá (Estado do Amazonas e Território Federal de Rondônia). **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 21, p. 443-497, 1959.
- CARMO, L. F. Z. D. **Relações geoambientais nos geoglifos do Estado do Acre**. 2012. (Tese de Doutorado). Solos e Nutrição de Plantas, UFV, Viçosa. 2012.
- CARVALHO A.L.D. et al. Bamboo-dominated forests of the southwest Amazon: Detection, spatial extent, life cycle length and flowering waves. **PLoS ONE**, 8:e54852, 2013.
- COELHO, M. R. et al. Levantamento Pedológico de uma Área Piloto Relacionada ao Projeto "Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity: Phase I", Município de Benjamin Constant (AM). Rio de Janeiro: EMBRAPA SOLOS, 2005. 95 p.
- DANTAS, M. et al. Origem das paisagens do estado do Acre. In: ADAMY, A. (Ed.). **Geodiversidade do Acre**. Rio de Janeiro: Serviço Geológico do Brasil, 2015.
- DENEVAN, W. Cultivated landscapes of native Amazonia and the Andes. Oxford: Oxford University Press, 2001. 396.
- _____. A bluff model of riverine settlement in prehistoric Amazonia. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 86, p. 654-681, 1996.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. Brasília: Embrapa Produção de Informação, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013, 353 p.
- ERICKSON, C. Domesticated landscapes of the Bolivian Amazon. In: BALÉE, W.; ERICKSON, C. (Ed.). **Time and complexity in historical ecology**. New York, 2006. p. 237-278.
- ERICKSON, C. The Transformation of Environment into Landscape: The Historical Ecology of Monumental Earthwork Construction in the Bolivian Amazon. **Diversity**. 2010; 2(4):618-652.
- FALESI, I C. Levantamento pedológico do Seringal Água Boa. Rio Branco, Acre. **Relatório Anual. IPEAN, 1972/1973a**. p. 65-103.
- _____. Levantamento pedológico do Seringal Montevidéu. Acre. **Relatório Anual. IPEAN, 1972/1973b**. p. 1-27.
- _____. Levantamento pedológico do Seringal São Gabriel. Rio Branco, Acre. **Relatório Anual. IPEAN, 1972/1973c**. p. 42-64.
- FELICISSIMO, M. P. et al. SEM, EPR and ToF-SIMS analyses applied to unravel the technology employed for pottery-making by pre-colonial Indian tribes from Pantanal, Brazil. **Journal of Archaeological Science**, v. 37, n. 9, p. 2179-2187, 2010.
- GAMA J. R. N. F.; KIEHL J. C. Influência do alumínio de um podzóico vermelho-amarelo do Acre sobre o crescimento das plantas. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, 23:475-482, 1999.
- HANAGARTH, W. **Acerca de la geocologia de las sabanas del Beni en el noreste de Boliva**. La Paz: Instituto de Ecología, 1993. 186.
- HASTIK, R.; GEITNER, C.; NEUBURGER, M. Amazonian Dark Earths in Bolivia? A Soil Study of Anthropogenic Ring Ditches Near Baures (Eastern Llanos de Mojos). **Erdkunde**, v. 67, n. 2, p. 137-149, 2013.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PMACI I – Projeto de proteção do meio ambiente e das comunidades indígenas. **Diagnóstico geoambiental e socioeconômico: área de influência da BR-364 trecho Rio Branco/Cruzeiro do Sul**. Rio de Janeiro: DEDIT, 1990, 144 p.
- _____. PMACI II - Projeto de proteção do meio ambiente e das comunidades indígenas. **Diagnóstico geoambiental e socioeconômico: área de influência da BR- 364 trecho Rio Branco/ Cruzeiro do Sul**. Rio de Janeiro: DEDIT, 1994. 144 p.
- _____. **Mapa Exploratório de Solos**. Estado do Acre. Pedologia. Escala 1:250.000. IBGE, Rio de Janeiro, 2005.
- INCRÁ. Projeto Pedro Peixoto. **Levantamento de reconhecimento detalhado de solos e classificação da aptidão agrícola dos Solos**. Rio Branco. 1978. 358 p.
- LOMBARDO, U. et al. Raised fields in the Bolivian Amazonia: a prehistoric green revolution or a flood risk mitigation strategy? **Journal of Archaeological Science**, v. 38, n. 3, p. 502-512, 2011.

- MARQUES, J. et al. Mineralogy of soils with unusually high exchangeable Al from the western Amazon Region. *Clay Minerals*, v. 37, n. 4, p. 651-661, 2002.
- MARTINS, J. S. **Podogênese de Podzólicos vermelho amarelo do Estado do Acre, Brasil**. 1993, 101 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, PA. 1993.
- MARTINS, M. M. D. M.; COSTA, M. L. D. Nutrientes (K, P, Ca, Na, Mg e Fe) em sedimentos (solos aluviais) e cultivares (feijão e milho) de praias e barrancos de rios de água branca: a bacia do Purus no estado do Acre, Brasil. *Química Nova*, 32, 6, p. 1411-1415, 2009.
- MÖLLER, M. R. F.; KITAGAMA, Y. Mineralogia de argilas em cambissolos do sudoeste da amazônia brasileira. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1982. 19 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 34).
- PÄRSSINEN, M.; DENISE P., S.; ALCEU, R. Pre-Columbian geometric earthworks in the upper Purus: a complex society in western Amazonia. *Antiquity*, 83: (322), 1084 – 1095 p., 2009.
- PEREIRA, P. F. **Os solos-sedimentos da região central do estado do Acre (Feijó-Tarauacá), sua aptidão ao cultivo de abacaxi e a relação com os sedimentos fluviais atuais**. 2006. 201 f. Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Petrologia) – Universidade Federal do Pará. Pará, 2006.
- RANZI, A.; FERES, R.; BROWN, F. Internet software programs aid in search for Amazonian geoglyphs. *Eos, Transactions American Geophysical Union*, v. 88, n. 21, p. 226-229, 2007.
- RODRIGUES, T. E. et al. **Caracterização e Classificação dos Solos do Campo Experimental da Embrapa Acre, Rio Branco, Estado do Acre**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém. 2001. 44 p.
- RODRIGUES, T. E.; GAMA, J. R. N. F.; SILVA, J. M. L. **Caracterização e Classificação dos Solos do Polo Acre I. Área de Rio Branco, Estado do Acre**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém. 2003a. 64 p.
- RODRIGUES, T. E. et al. **Caracterização e classificação de solos do município de Senador Guiomar, Estado do Acre**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, Belém. 2003b. 67 p.
- RODRIGUES, T. E. et al. **Caracterização e Classificação dos Solos do Município de Plácido de Castro, Estado do Acre**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém. 2003 c. 50 p.
- SCHAAN, D.; BARBOSA, A. D. Os sítios arqueológicos do Acre e as possibilidades do Geo-Arqueoturismo. In: ADAMY, A. (Ed.). **Geodiversidade do Acre**. Rio de Janeiro: Serviço Geológico do Brasil, 2015.
- SCHAAN, D. P. Sacred geographies of ancient Amazonia: historical ecology of social complexity. 1. Walnut Creek: Left Coast Press, 2012. 232p.
- SHINZATO, E., TEIXEIRA, W. G., DANTAS, M. E. Os solos do Estado Acre. **Geodiversidade do Acre**. CPRM. 2015.
- SUDAM/OEA. **Projeto mapas de vulnerabilidade natural da região fronteira Brasil-Peru, municípios de Assis Brasil e Brasiléia**. Belém. Sudam. 1999. 106 p.
- TEIXEIRA, W. G. et al. Características físicas do solo adequadas para implantação e manutenção da cultura de palma de óleo na Amazônia. In: RAMALHO FILHO, A.; MOTTA, P. E. F. D., et al (Ed.). **Zoneamento agroecológico, produção e manejo para a cultura da palma de óleo na Amazônia**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. p.137-144.
- _____. Feições geomorfológicas e solos nos locais onde foram construídos os geoglifos no estado do Acre. **Geodiversidade do Acre**. CPRM. 2015.
- VOLKOFF, B.; MELFI, A. J.; CERRI, C. C. Solos podzólicos e cambissolos eutróficos do alto rio Purus (Estado do Acre). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, SP, v. 13, n. 3, p. 363-372, 1989.
- WADT, P. G. S. **Manejo de solos ácidos do Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre. 2002. 28 p. (Embrapa Acre. Documentos, 79).
- _____. **Manejo do solo e recomendação de adubação para o Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 635p. 2005.

10

Caracterização de solos urbanos em três bairros de Rio Branco¹

LÚCIO FLÁVIO ZANCANELA DO CARMO e CARLOS ERNESTO GONÇALVES REYNAUD SCHAEFER

1 Introdução

A identificação, comportamento e uso dos solos em meio urbano possuem um caráter complexo, requerendo a participação de profissionais das mais diversas áreas, tanto na produção quanto no uso das informações.

Atualmente, no Brasil, mais de 80% da população vive em áreas urbanas (IBGE, 2000), o que torna necessário o estudo do solo em ambiente urbano, destacando os potenciais de uso, bem como as alterações e degradações causadas pelas diferentes atividades desenvolvidas nesse espaço.

O solo urbano é o material que foi manipulado, transformado ou transportado pelas atividades humanas em ambientes urbanos ou periurbanos (BOCKHEIM, 1974). Assim, o espaço de uma cidade constitui-se no conjunto de diferentes usos da terra justapostos entre si. Tais usos definem o centro da cidade e áreas: industriais, residenciais, de lazer, destinadas à futura expansão da cidade, entre outras. Este complexo conjunto de usos da terra é, em realidade, a organização espacial da cidade ou, simplesmente, o espaço urbano (CORRÊA, 1999).

Os solos urbanos estão inter-relacionados com o processo de urbanização que é acompanhado por variadas alterações na paisagem natural. As diversas atividades humanas, desenvolvidas em uma área urbana, são as principais responsáveis pelas alterações no solo,

¹ Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor (trabalho financiado pela CAPES).

portanto o homem passa a ser importante “fator pedogenético” (BECK, 2003).

Os órgãos que realizam ações de planejamento e gestão urbana, visando a melhoria e qualidade de vida, devem considerar a aptidão para os mais diversos usos dos solos nesse ambiente, observando suas potencialidades e respeitando suas limitações e fragilidades. Com o conhecimento detalhado dos solos, tais órgãos podem estabelecer um zoneamento urbano de forma a garantir o desenvolvimento econômico integrado com a manutenção de uma boa qualidade de vida. Dessa forma, o estudo dos solos em áreas urbanas é fundamental para a gestão das áreas consolidadas e para o planejamento da futura expansão das cidades (PEDRON et al, 2004; HILLER, 2000; SCHLEUB et al, 1998).

Apesar disso, tanto no meio acadêmico quanto na gestão pública, o solo urbano, enquanto recurso, apresenta pequena relevância nas discussões, mesmo sendo valioso componente para um planejamento e gestão adequada do espaço urbano.

Os solos urbanos estão em constante influência das atividades antrópicas, com alterações indesejadas em suas propriedades físicas, químicas e biológicas, em diferentes escalas de abrangência e magnitude. Portanto, a compreensão das características e propriedades dos solos, além de apontar as principais características de constituição e gênese dos mesmos, pode indicar possíveis alterações em suas propriedades.

O estudo de caso aqui apresentado refere-se a um diagnóstico dos solos urbanos, distribuídos em topossequência, com o objetivo de avaliar três bairros da capital acreana, como área piloto, com características naturais e urbanas distintas, possibilitando uma descrição representativa dos solos da área urbana e periurbana de Rio Branco, para fins de usos agroflorestais.

Nesta análise buscou-se, além da classificação, a caracterização física, química, mineralógica e de elementos, traços dos solos em estudo, com o intuito de apoiar ações de usos agroflorestais.

2 Metodologia empregada no estudo

Com base na diversidade de paisagens urbanas, usos variados do solo urbano e os objetivos do presente estudo, foram selecionados três bairros da capital acreana: (1) bairro Placas (norte da cidade), (2) bairro Jardim Primavera (noroeste da cidade) e (3) bairro Cidade Nova (centro da cidade), podendo ser localizados na Figura 1.

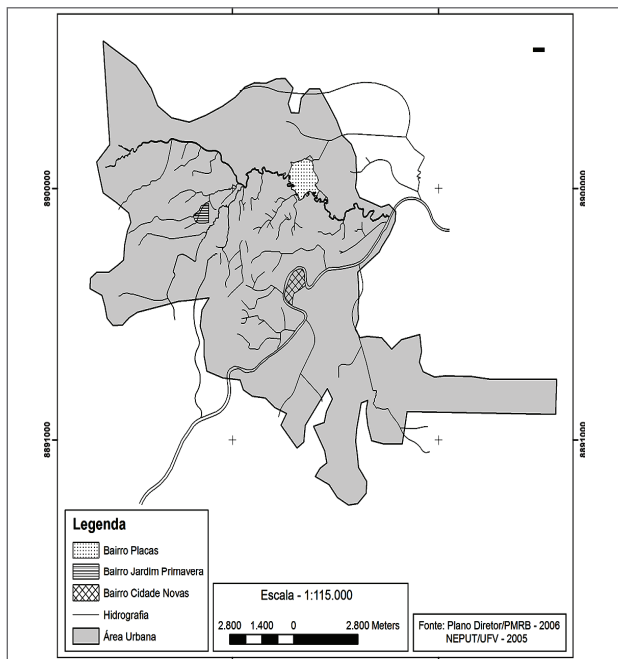
O bairro Placas (Figura 1) está localizado em um dos níveis altimétricos mais elevados da cidade, com cotas variando de 133 a 171 metros de altitude, às margens do igarapé São Francisco, sobre relevo de colinas. Estabelecido em área tipicamente residencial, com aspectos de segregação urbana, o referido bairro é considerado periférico tanto em caráter físico como social, incorporado a mancha urbana do

município entre os anos de 1970 e 1985, em relação aos outros dois bairros de estudo, apresenta densidade demográfica e de habitações média.

O bairro Jardim Primavera (Figura 1) está situado em um nível altimétrico intermediário, variando de 149 a 158 metros de altitude, em relevo de colinas e com uma pequena área fluvial de um igarapé, em área tipicamente residencial. Com aspectos de segregação urbana, periférico tanto em caráter físico como social, foi incorporado à mancha urbana do município entre os anos de 1975 e 1985. Dentre os bairros em estudo, apresenta a menor densidade demográfica e de habitações.

O bairro Cidade Nova (Figura 1) foi construído sobre o leito maior do rio Acre, na parte baixa da cidade, com cotas variando de 125 a 136 metros de altitude, em relevo de planícies fluviais. Possui área residencial, comercial e de serviços, sendo periférico apenas em caráter social, pois encontra-se na área central da cidade. Uma pequena parcela de sua atual área já havia sido ocupada pela mancha urbana original, desde 1948, porém sua dimensão atual nesse bairro somente se consolidou a partir de 1970, sendo hoje um dos bairros de maior densidade demográfica e de habitações de Rio Branco.

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO/AC E DAS ÁREAS PILOTO (BAIRROS DE ESTUDO).



FONTE: CARMO (2006).

Após a escolha dos quintais de amostragem para fins analíticos e com o consentimento dos moradores, foram realizadas as coletas de solos. Primeiramente, realizou-se a seleção de cinco pontos de coleta em cada bairro, representando cinco quintais que tipificam o uso do solo naquele bairro, em toposequência. Após a seleção de áreas, dentro dos quintais, selecionou-se áreas com menor grau de alteração antrópica.

Para a realização das coletas utilizou-se a técnica de tradagem, por meio de trado Holandês. Em cada ponto foi coletado solo em quatro profundidades, 0 a 10 cm, 10 a 20 cm, 20 a 40 cm e 40 a 60 cm, armazenando-os em sacos plásticos com prévia identificação das amostras (LEMOS; SANTOS, 1996).

Após a coleta, moagem e secagem dos solos, todas as amostras foram encaminhadas aos laboratórios de análises de solo do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa, onde foram submetidos à análise física, química, mineralógica e de elementos traços.

Para a análise, a composição granulométrica foi determinada segundo a metodologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1997) e as cores com base na caderneta de Munsell (MUNSELL, 1994).

Determinou-se o pH em água, cálcio, magnésio e alumínio trocáveis extraídos com solução de KCl 1 mol L⁻¹ (EMBRAPA, 1997). Os teores de Ca, Mg, Al, Mn, Zn, Cu e Fe e elementos traços (Ni, Pb, Cr e Cd) nos extratos foram determinados por espectrometria de absorção atômica. Os teores de K e Na foram determinados por fotometria de chama e os de P extraído com Melich 1 e determinado por fotolorimetria na presença de ácido ascórbico (DEFELIPO; RIBEIRO, 1997).

Para o carbono orgânico total foi utilizando o Feroin como indicador (YEOMANS; BREMNER 1988). Os elementos traços foram extraídos com Melich 1 e determinados pelo ICP; Espectrometria de absorção de plasma (indutivamente acoplado).

3 Características dos solos urbanos de Rio Branco

As características físicas e variabilidade espacial, no sítio urbano de Rio Branco, estão fortemente influenciadas pelo material de origem, sedimentos formadores do grupo Solimões (BRASIL, 1976).

Os pontos amostrais do bairro Placas revelaram textura bem mais argilosa que os outros dois bairros (Tabelas 1, 2 e 3), apresentando média de 45,6% de argila dos cinco pontos amostrais, enquanto a média dos pontos em todos os três bairros foi de 28,75%. Além dos maiores teores de argila, os solos da parte alta de Rio Branco apresentam teores significativos de silte, prevalecendo as texturas Argila e Muito Argilosa (Tabela 1). Esse fato evidencia uma maior idade dos solos (e sedimentos)

no mais alto nível altimétrico da área urbana de Rio Branco, compreendendo as áreas mais antigas de sedimentação, mais intemperizadas que as cotas altimétricas que abrigam os bairros Jardim Primavera e Cidade Nova.

Em outro extremo, os solos no bairro Cidade Nova revelam uma textura bem menos argilosa e mais siltosa que o bairro Placas (Tabelas 1 e 2), corroborando a natureza relativamente mais jovem dos solos e sedimentos, formados inicialmente de materiais aluviais antigos. Além disso, ocorrem maiores teores de areia fina, predominando a textura franco a franco arenosa (Tabela 2). O teor médio de argila, nos solos do bairro, não ultrapassou 19,25%. As características geomorfológicas são condicionantes dos aspectos físicos, por estar no interior de terrenos aluviais de um meandro do rio Acre, terreno que se encontra sob constante rejuvenescimento, por sedimentação e hidromorfismo.

Os solos do bairro Jardim Primavera, em posição intermediária, mostraram granulometria semelhante a do bairro Cidade Nova, prevalecendo as texturas franco a franco arenosa. Tal similaridade explica-se por este bairro estar situado em cota altimétrica intermediária, um pouco acima do Cidade Nova, e abaixo do Placas. O teor médio de argila é 22,4%. Os teores de areia fina foram menores que no Cidade Nova, porém com teores de areia grossa um pouco maiores (Tabelas 2 e 3), indicando níveis sedimentares pretéritos do rio Acre, com variações texturas relacionadas às variações comuns na bacia do rio Acre.

De um modo geral, os solos de Rio Branco, como em quase todo Acre, apresentam drenagem mais ou menos deficiente. Os solos com texturas mais siltosas e argilosas, como os encontrados no bairro Placas (Tabela 1), tendem a ter um maior potencial erosivo, pelas menores taxas de infiltração que aumentam o escoamento superficial. Esse aspecto se intensifica pela proximidade do lençol freático em grande parte da capital acreana. Por esse motivo, o uso e manejo nesses solos deve sempre considerar essa fragilidade natural intrínseca.

Como os teores de silte nos solos são, em geral, elevados, há um forte risco de erosão nestes solos e propensão à formação de camadas encrostadas.

As cores dos solos indicam tendência ao amarelo, variando de 7,5YR a 10YR em quase todos os pontos amostrados, sendo mais cromados nos solos do bairro Placas (Tabelas 1, 2 e 3). Com exceção dos pontos 6, 7 e 10, os demais apresentaram mosqueados variegados ao longo de seu perfil vertical, com mais ou menos intensidade, indicando plintização pela variação do lençol freático.

De forma geral, todos os solos ao longo da sequência altimétrica, desde os pontos mais elevados, no bairro Placas, até os pontos mais baixos, no Cidade Nova, mostram-se eutróficos, ou seja, ricos em nutrientes; exceto o ponto 15 no bairro Jardim Primavera, que representa o solo próximo a um igarapé, único com baixos teores de Ca e Mg e elevada saturação por alumínio, representando uma sedimentação atual mais pobre.

TABELA 1 – COR, GRANULOMETRIA E CLASSE TEXTURAL DE SOLOS DO BAIRRO PLACAS, RIO BRANCO – AC.

Prof. cm	Cor	Granulometria - dag/kg				Classe Textural
		Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	
Ponto 1 – Bairro Placas						
0_10	10YR_6/4	4	9	57	30	Franco-Argilo-Siltosa
10_20	10YR_6/4	4	6	56	34	Franco-Argilo-Siltosa
20_40	7.5YR_7/6	3	3	38	56	Argila
40_60	7.5YR_6/6	3	2	24	71	Muito Argilosa
Ponto 2 – Bairro Placas						
0_10	10YR_6/3	7	9	56	28	Franco-Argilo-Siltosa
10_20	10YR_7/6	4	6	49	41	Argila-Siltosa
20_40	7.5YR_7/6	3	3	37	57	Argila
40_60	7.5YR_7/4	3	2	32	63	Muito Argilosa
Ponto 3 – Bairro Placas						
0_10	10YR_5/2	10	19	37	34	Franco-Argilosa
10_20	10YR_7/4	1	20	35	44	Argila
20_40	10YR_5/2	2	17	38	43	Argila
40_60	10YR_7/4	0	20	41	39	Franco-Argilo-Siltosa
Ponto 4 – Bairro Placas						
0_10	10YR_7/3	6	6	65	23	Franco-Siltosa
10_20	10YR_7/3	7	6	64	23	Franco-Siltosa
20_40	10YR_7/4	6	5	59	30	Franco-Argilo-Siltosa
40_60	10YR_7/4	7	5	50	38	Franco-Argilo-Siltosa
Ponto 5 – Bairro Placas						
0_10	7.5YR_6/6	1	10	25	64	Muito Argilosa
10_20	7.5YR_6/6	1	13	33	53	Argila
20_40	7.5YR_6/6	2	11	24	63	Muito Argilosa
40_60	7.5YR_7/6	2	16	24	58	Argila

FONTE: CARMO (2006).

TABELA 2 – COR, GRANULOMETRIA E CLASSE TEXTURAL DE SOLOS DO BAIRRO CIDADE NOVA, RIO BRANCO – AC.

Prof. cm	Cor	Granulometria - dag/kg				Classe Textural
		Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	
Ponto 6 – Bairro Cidade Nova						
0_10	10YR_6/4	0	44	37	19	Franco
10_20	10YR_6/4	1	34	45	20	Franco
20_40	10YR_7/4	0	46	39	15	Franco
40_60	10YR_7/4	0	43	42	15	Franco
Ponto 7 – Bairro Cidade Nova						
0_10	10YR_7/4	8	28	47	17	Franco
10_20	10YR_7/4	4	24	48	24	Franco
20_40	10YR_7/4	5	23	45	27	Franco-Argilosa
40_60	10YR_7/4	5	31	38	26	Franco
Ponto 8 – Bairro Cidade Nova						
0_10	10YR_7/3	3	82	11	4	Areia-Franca
10_20	10YR_7/3	4	79	12	5	Areia-Franca
20_40	10YR_7/3	2	72	17	9	Franco-Arenosa
40_60	10YR_8/4	0	55	31	14	Franco-Arenosa
Ponto 9 – Bairro Cidade Nova						
0_10	5YR_5/6	18	26	32	24	Franco
10_20	10YR_6/3	9	23	46	22	Franco
20_40	10YR_7/4	2	13	51	34	Franco-Argilo-Siltosa
40_60	10YR_7/4	1	2	55	42	Argila-Siltosa
Ponto 10 – Bairro Cidade Nova						
0_10	10YR_6/3	14	39	34	13	Franco-Arenosa
10_20	10YR_6/3	10	36	37	17	Franco
20_40	10YR_6/3	4	43	35	18	Franco
40_60	10YR_7/4	1	54	25	20	Franco-Arenosa

FONTE: CARMO (2006).

TABELA 3 – COR, GRANULOMETRIA E CLASSE TEXTURAL DE SOLOS DO BAIRRO JARDIM PRIMAVERA, RIO BRANCO – AC.

Prof. cm	Cor	Granulometria - dag/kg				Classe Textural
		Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	
Ponto 1 – Bairro Jardim Primavera						
0_10	10YR_6/4	15	45	30	10	Franco-Arenosa
10_20	10YR_7/4	8	46	35	11	Franco-Arenosa
20_40	10YR_7/6	7	42	36	15	Franco
40_60	10YR_7/6	6	35	31	28	Franco-Argilosa
Ponto 12 – Bairro Jardim Primavera						
0_10	10YR_6/3	10	32	35	23	Franco
10_20	10YR_7/4	8	44	28	20	Franco
20_40	10YR_7/3	9	46	28	17	Franco-Arenosa
40_60	10YR_7/3	13	44	25	18	Franco-Arenosa
Ponto 13 – Bairro Jardim Primavera						
0_10	10YR_6/3	13	44	30	13	Franco-Arenosa
10_20	10YR_6/4	10	41	35	14	Franco
20_40	10YR_6/6	9	34	27	30	Franco-Argilosa
40_60	10YR_6/8	5	27	21	47	Argila
Ponto 14 – Bairro Jardim Primavera						
0_10	10YR_7/3	7	41	31	21	Franco
10_20	10YR_7/3	7	39	36	18	Franco
20_40	10YR_7/3	7	37	37	19	Franco
40_60	10YR_7/3	7	36	37	20	Franco
Ponto 15 – Bairro Jardim Primavera						
0_10	10YR_7/4	6	33	38	23	Franco
10_20	10YR_7/4	5	26	41	28	Franco-Argilosa
20_40	10YR_8/4	4	25	41	30	Franco-Argilosa
40_60	10YR_8/4	5	19	33	43	Argila

FONTE: CARMO (2006).

No bairro Placas, os solos urbanos são todos ricos em Ca, com valores de Ca^{2+} e Mg^{2+} sempre superiores aos de Al^{3+} . Os teores de alumínio são muito variáveis, desde valores baixos em superfície (pontos 1 e 2) até valores muito elevados, de $10,1 \text{ cmol/dm}^3$, em subsuperfície (ponto 2) (Tabela 4, nos solos do Acre). Solos com argilas de alta atividade e valores de Al^{3+} altos, no Acre, não apresentam evidências de fitotoxicidez em cultivos em vasos, tendo em vista que as formas de Al^{3+} encontrados não se constituem formas tóxicas às plantas (ARAÚJO et al, 2005; FURTADO et al, 2005; GAMA, 1986).

De maneira geral, os solos do Acre apresentam a característica de possuir argila de alta atividade, Al^{3+} alto (neste caso, polímeros de Al) e Ca/Mg igualmente elevados (BARDALES, 2005; GAMA, 1992).

A intensidade do uso agroflorestral e evidência de aportes antropogênicos, no solo, são bem ilustrados pelas variações nos teores de fósforos encontrados, já que este elemento, quando em valores anômalos, nos solos urbanos, indica aportes antrópicos. Neste caso, os valores variaram de 1 a 121 mg/dm^3 de fósforo extraído em Mehlich, mostrando que os solos urbanos de Rio Branco possuem uma grande amplitude de teores de P, com distribuição em profundidade igualmente variáveis (Tabela 4). O ponto 3, aparentemente, destaca-se dos demais, com teores elevados mesmo em profundidade. O enriquecimento antrópico deste sítio é ilustrado pelos teores elevados de potássio, cálcio, magnésio (macronutrientes), ferro, zinco e cobre (micronutrientes) em quase todas as profundidades estudadas. Os altos teores de macronutrientes acompanham os altos de micronutrientes, como no ponto 3 (Tabela 4). Apesar deste fato, o pH variou muito em profundidade neste sítio. Os demais quintais deste bairro mostraram valores semelhantes de macronutrientes, com valores mais elevados em superfície para K, Ca e P, pela ciclagem, porém com tendência de aumento de Al e Mg em profundidade, acompanhando os teores crescentes de argila, evidenciando as diferenças dos materiais sedimentados que formaram os solos desse bairro.

Os valores de carbono orgânico foram mais elevados nos pontos 2, 3 e 4, que, no entanto, destacam-se pelos maiores valores de pH (Tabela 4). No ponto 5, o Al^{3+} foi elevado desde a superfície, com teores de MO muito baixos, indicando solo degradado pelo uso. Esse ponto de amostragem encontrava-se em quase todo o quintal com solo exposto e bastante erodido. Neste ponto 5, os valores de P e Ca foram os mais baixos de todo o bairro (Tabela 4), como resultado da menor adição de resíduos ricos em nutrientes e pela degradação do solo no local amostrado.

Os solos do bairro Placas não apresentam deficiência nutricional, mostrando boa aptidão agrícola. Os aportes antrópicos, ainda que benéficos em um primeiro momento, por enriquecerem o solo, podem causar problemas de toxidez às plantas e eutrofizar os solos e os corpos d'água em condições excessivas. Iniciativas agroflorestrais

podem ser uma boa alternativa para a ciclagem dos resíduos aportados.

Nos solos do bairro Cidade Nova, as características químicas são altamente variáveis, notadamente os teores de Al^{3+} , que variam de 0 no ponto 10 até mais de 5,5 cmol no ponto 7 (Tabela 5). Neste ambiente mais baixo e suscetível à inundação, os teores de P evidenciaram grande variação nos aportes antrópicos, desde solos fracamente enriquecidos (ponto 7) até valores muito elevados, como os pontos 9 e 10 (Tabela 5). Os teores de P revelam diferentes graus de influência antrópica nos quintais, com valores muito elevados no ponto 9 (até 20cm) ou no ponto 10 (até 40cm), alcançando neste último o valor de 373 mg/dm³ (Tabela 5), sugerindo a existência de resíduos antropogênicos. Os valores de K geralmente acompanham os teores mais elevados de P, sendo superiores aos teores observados nos solos do bairro de Placas, mais alto. Os valores de Ca e Mg foram altos, no entanto, variaram muito de solo para solo e entre profundidades, ora aumentando ora decrescendo no perfil (Tabela 5), evidenciando a variação da sedimentação.

Excetuando o ponto 7, que é classificado como epieutrófico, todos os solos são eutróficos e sem problema de excesso de Na no complexo sortivo, que não alcança o valor de 6% de saturação (limite para solódico) em nenhuma profundidade (Tabela 5). Os teores de micronutrientes, especialmente Zn, estão também fortemente influenciados pela ação antrópica, acompanhando os teores maiores de P, como os pontos 9 e 10 (Tabela 5). Os valores de pH mais ácidos, no ponto 7, acompanham os maiores valores de acidez trocável (Al^{3+}), mesmo com valores de Ca elevados (Tabela 5).

Os solos do bairro Cidade Nova são os mais eutróficos entre os amostrados (Tabelas 4, 5 e 6), confirmando boa aptidão agrícola em relação aos teores de nutrientes, que se deve, principalmente, ao rejuvenescimento ocorrido com as cheias do rio Acre. Para o uso agrícola dos solos, essas cheias podem ser positivas, quando aportam sedimentos no terreno ou negativas, quando atingem áreas residenciais. Isso mostra que boa parte do bairro foi construída em solos inadequados para fins de construção civil.

Nesses solos, os aportes antrópicos são bastante problemáticos, uma vez que o lençol freático encontra-se, a maior parte do ano, bem próximo à superfície nesse bairro. Assim, esses aportes influenciam diretamente a qualidade desses solos e das águas do rio Acre, exatamente na área central da cidade.

Os solos do bairro Jardim Primavera apresentam características químicas altamente variáveis, notadamente os teores de Al^{3+} , que variam de 0 em todas as profundidades, ponto 11 (Tabela 6) até 6,59 no ponto 13 e 7,27 cmol no ponto 15 (Tabela 6). Os teores de P, mesmo não sendo baixos, não alcançaram valores anômalos como nos outros dois bairros, evidenciando menor influência dos aportes antropogênicos nesse

sítio. Há a existência de aportes antrópicos, porém não tão acentuados como nos outros bairros. O ponto 12 apresenta indícios desses aportes, com valor de $14,7 \text{ mg/dm}^3$ de P (Tabela 6). Os valores de K geralmente acompanharam os maiores teores de P, sendo inferiores aos observados nos solos dos bairros Placas e Cidade Nova (Tabelas 4, 5 e 6). Os valores de Ca e Mg foram baixos, em relação aos outros dois bairros (Tabelas 4, 5 e 6), porém variaram muito de solo para solo e em profundidade (Tabela 5), evidenciando a variação na sedimentação. Excetuando o ponto 15, todos os solos são eutróficos e sem problema de excesso de Na ao complexo sortivo, que não alcança o valor de 6% de saturação em nenhuma profundidade, limite para o caráter solódico (Tabela 5).

Os valores de matéria orgânica foram os menores encontrados dentre os 15 pontos de amostragem (Tabela 6), os valores mais elevados foram os pontos 12 e 13 (Tabela 6), os quais apresentaram maiores valores de pH e P. No ponto 15, o Al^{3+} foi elevado desde a superfície, com teores de MO muito baixos, indicando solo degradado pelo uso. Esse ponto de amostragem encontra-se com todos os solos em quintal exposto e erodido. No ponto 15, os valores de Ca foram os mais baixos, e o de P um dos mais baixos (Tabela 6), evidenciando pouca adição de resíduos antrópicos e perda de nutrientes pela erosão do solo. Acompanham também menores valores de micronutrientes, especialmente Zn, em comparação aos outros bairros.

Mesmo com o distrofismo do ponto 15 (Tabela 6), os solos do bairro, de modo geral, apresentaram boa aptidão às práticas agrícolas, com solos possuindo altos teores de nutrientes. Como nos outros dois bairros, os solos desse, apresenta alguma restrição referente à variação e altura do lençol freático.

Desse modo, verifica-se que os solos urbanos estão sujeitos a diversas alterações decorrentes de atividades humanas, que são por natureza muito variadas e concentradas no ambiente das cidades.

Autores como Pedron (2004), Anjos (2002), Madrid et al. (2002), Bullock e Gregory (1991) destacam que uma das maiores e mais problemáticas alterações nos solos urbanos é a contaminação por elementos traços, pois esses causam desequilíbrios químicos no solo, além de entrar na cadeia trófica, afetando plantas, animais, homens e ainda poluir os mananciais hídricos. Segundo Pedron (2004), Lu (2003), Madrid et al. (2002), Ge et al. (2000), Bullock e Gregory (1991) os elementos traços mais comumente encontrados em áreas urbanas são cobre, chumbo, zinco, cádmio e níquel.

A contaminação pode ser orgânica ou inorgânica, tendo fontes difusas ou pontuais, as principais são: indústrias, depósitos de combustíveis, transporte de materiais contaminantes, aportes atmosféricos, depósitos de lixo, descarte de resíduos em geral, necrochorume de cemitérios, tubulações e dutos avariados, mineração, esgotos domésticos e industriais, dentre muitas outras.

TABELA 4 – CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE SOLOS DO BAIRRO PLACAS, RIO BRANCO – AC.

Prof Cm	pH ₀	Complexo Sorativo											Fe	Mn	Cu					
		P	K	Na	Ca2+	Mg2+	AlB+	H+AL	SB	CTC (t)	CTC (T)	V				m	ISNa	MO	P-rem	Zn
		-----mg/dm3-----											-----mg/dm3-----							
		-----cmolc/dm3-----											-----%							
		-----dag/kg-----											-----mg/dm3-----							
Ponto 1 – Bairro Placas																				
0_10	5,6	2,3	48	12,1	8,43	3,1	0	3,9	11,7	11,7	15,6	75	0	0,45	2,69	37,8	5,16	20,6	97,7	0,54
10_20	5,14	2,2	26	12,1	6,83	2,91	1,07	5,2	9,86	10,93	15,06	65,5	9,8	0,48	1,64	25,2	3,5	21,9	59,2	1,44
20_40	4,78	2,2	36	45,8	7,13	3,6	4,88	8,8	11,02	15,9	19,82	55,6	30,7	1,25	1,25	9,3	1,68	22,4	36,6	1,13
40_60	4,76	1,6	46	65,6	4,7	2,76	9,22	15	7,87	17,09	22,87	34,4	53,9	1,67	1,25	2,8	1,46	33,6	15,9	1,36
Ponto 2 – Bairro Placas																				
0_10	5,72	25,8	120	22	8,23	2,62	0	3,9	11,26	11,26	15,16	74,3	0	0,85	4,39	36,3	7,56	35	100,7	0,88
10_20	5,3	2,1	68	18	6,19	2,34	2,1	6,2	8,78	10,88	14,98	58,6	19,3	0,72	1,51	15,6	2,46	23,1	67,6	1,3
20_40	5,06	1,3	68	26	3,58	2,27	6,05	11,9	6,13	12,18	18,03	34	49,7	0,93	1,11	4,9	2,25	29,1	37,6	1,31
40_60	5,17	0,7	64	37,9	3,11	2,54	10,1	15,5	5,97	16,07	21,47	27,8	62,9	1,03	0,98	2,8	2,35	33,6	16,9	1,17
Ponto 3 – Bairro Placas																				
0_10	6,73	121	248	81,5	16,1	9,2	0	3,5	26,29	26,29	29,79	88,3	0	1,35	5,44	29,6	14,5	83,3	100,8	13,3
10_20	5,29	18,8	94	75,5	10,6	13,9	1,41	4,7	25,02	26,43	29,72	84,2	5,3	1,24	0,98	15,4	2,7	88,8	36,6	2,39
20_40	5,08	18,4	112	91,4	9,25	15,6	1,12	4,8	25,51	26,63	30,31	84,2	4,2	1,49	1,11	15,4	8,12	94	28,4	1,45
40_60	4,75	14,5	112	91,4	5,96	12,2	2,93	6,4	18,86	21,79	25,26	74,7	13,4	1,82	0,46	15,8	4,62	118	40,2	2,29
Ponto 4 – Bairro Placas																				
0_10	5,87	5,1	130	14,1	8,5	2,59	0	3,5	11,48	11,48	14,98	76,6	0	0,53	4,91	44,5	10,8	85	135,3	2,02
10_20	5,68	1,1	52	31,9	7,3	0,32	0,05	3,5	7,89	7,94	11,39	69,3	0,6	1,75	2,69	33,2	5,94	77,6	113,3	1,74
20_40	5,23	0,5	26	45,8	4,59	1,81	0,34	3,9	6,67	7,01	10,57	63,1	4,9	2,84	1,11	24,3	2,46	48,8	63,4	1,37
40_60	4,76	1,3	24	45,8	3,05	1,87	2,78	6,5	5,18	7,96	11,68	44,3	34,9	2,5	0,85	12,2	1,42	35	36,6	0,98
Ponto 5 – Bairro Placas																				
0_10	4,52	1	54	20	6,39	5,13	6,29	12	11,75	18,04	23,75	49,5	34,9	0,48	0,98	2,9	1,81	45	15,1	1,36
10_20	4,7	1	48	22	6,68	4,36	4,15	8,2	11,26	15,41	19,46	57,9	26,9	0,62	1,11	9,2	2,84	37,3	36,5	1,89
20_40	4,62	2,6	66	37,9	6,38	6,38	8,2	12,8	13,09	21,29	25,89	50,6	38,5	0,77	0,85	1,6	1,78	37,5	10,4	1,35
40_60	5,1	3,3	84	69,6	5,22	5,76	8,44	13,3	11,49	19,93	24,79	46,3	42,3	1,52	0,59	1,7	1,83	52,1	13,3	1,37

FONTE: CARMO (2006).

TABELA 5 – CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE SOLOS DO BAIRRO CIDADE NOVA, RIO BRANCO – AC.

Prof Cm	pH H ₂ O	Complexo Sorvito										Fe	Mn	Cu						
		P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	CTC(t)	CTC(T)				V	m	ISNa	MO	P-rem	Zn
		-----mg/dm ³ -----										-----mg/dm ³ -----								
		-----cmolc/dm ³ -----										-----dag/Kg-----								
Ponto 1 – Bairro Placas																				
Ponto 6 – Bairro Cidade Nova																				
0_10	5,7	27,7	372	18	11	3,45	0,2	2,8	15,48	18,28	84,7	1,3	0,5	2,95	43,7	6,62	115	122,6	1,77	
10_20	6,31	4,8	389	16,1	10,8	4,09	0,44	2	15,95	16,39	17,95	88,9	2,7	0,43	2,56	41,1	6,78	158	99,8	1,67
20_40	6,67	13,6	108	16,1	10,7	3,73	0	1	14,77	14,77	15,77	93,7	0	0,47	0,72	38,2	3,29	101	40,5	1,34
40_60	6,56	13,1	74	18	12,4	4,26	0,1	1,4	16,97	17,07	18,37	92,4	0,6	0,46	0,72	35,1	3,08	134	43	1,42
Ponto 7 – Bairro Cidade Nova																				
0_10	5,26	6,5	52	20	7,12	1,58	0,49	3,1	8,92	9,41	12,02	74,2	5,2	0,92	1,25	35	3,76	59,3	86,9	0,9
10_20	4,98	1,2	24	22	4,57	1,4	3,56	5,9	6,13	9,69	12,03	51	36,7	0,99	0,85	20,4	3,04	43,9	44,5	1,32
20_40	4,85	0,6	30	22	3,51	1,71	2,59	7,6	5,4	7,99	13	41,5	32,4	1,2	0,72	15,7	3,57	61,3	39,2	1,29
40_60	4,7	1,5	32	22	2,47	1,91	5,56	8,7	4,56	10,12	13,26	34,4	54,9	0,95	0,46	13,3	4,06	70	26,6	1,87
Ponto 8 – Bairro Cidade Nova																				
0_10	5,12	25,6	112	69,6	3,5	1,08	0,24	1,9	5,17	5,41	7,07	73,1	4,4	5,59	0,59	46,1	5,05	300	33,7	0,79
10_20	4,3	22,8	110	57,7	3,5	0,91	0,93	2,3	4,94	5,87	7,24	68,2	15,8	4,27	0,33	39,8	4,19	179	35,6	0,66
20_40	4,81	11,8	150	69,6	12,5	1,51	1,37	2,7	14,67	16,04	17,37	84,5	8,5	1,89	0,46	29,6	4,11	316	87	1,61
40_60	5,11	8,2	138	153	13,3	0,8	0,2	1,9	15,1	15,3	17	88,8	1,3	4,34	0,46	34,3	4,27	126	60,4	1,66
Ponto 9 – Bairro Cidade Nova																				
0_10	6,28	216	184	51,7	12,6	1,34	0	0,9	14,66	14,66	15,56	94,2	0	1,53	2,42	34,2	13,8	24,8	81,1	2,4
10_20	7,11	203	102	85,5	15,4	2,03	0	1,2	18,04	18,04	19,24	93,8	0	2,06	1,77	36,8	26,5	91,9	139,7	13,7
20_40	5,17	16,8	84	89,4	13	0,78	1,41	4,7	14,38	15,79	19,08	75,4	8,9	2,46	1,11	26,2	6,07	30,8	33,3	3,87
40_60	5,07	2,2	68	93,4	15	0,8	1,95	7,6	16,39	18,34	23,99	68,3	10,6	2,21	1,38	19,2	6,86	51,6	38	1,63
Ponto 10 – Bairro Cidade Nova																				
0_10	5,22	189	320	14,1	17,6	1,06	0	3,8	19,51	19,51	23,31	83,7	0	0,31	3,47	49,2	20,1	132	83,7	1,53
10_20	6,42	221	220	31,9	11,8	0,59	0	3,9	13,06	13,06	16,96	77	0	1,06	2,56	45,1	27,3	206	55	2,28
20_40	6,79	373	304	29,9	12,5	0,66	0	2,5	14,04	14,04	16,54	84,9	0	0,93	1,64	48,2	18,5	190	125,8	2,12
40_60	7	1,9	377	33,9	13,2	0,97	0	1,1	15,24	15,24	16,34	93,3	0	0,97	0,59	19,7	4,39	64,4	27	1,27

FONTE: CARMO (2006).

TABELA 6 – CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE SOLOS DO JARDIM PRIMAVERA, RIO BRANCO – AC.

Prof. Cm	pH H ₂ O	Complexo Sortivo										Fe	Mn	Cu						
		P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+AL	SB	CTC (t)	CTC (T)				V	m	ISNa	MO	P-rem	Zn
		----- m g / d m 3 -----										----- mg/dm ³ -----								
		----- cmolc/dm ³ -----										----- dag/Kg -----								
		----- %-----																		
Ponto 11 – Bairro Jardim Primavera																				
0_10	7,49	1,3	138	45,8	4,08	0,54	0	0,6	5,17	5,17	5,77	89,6	0	3,85	0,72	43,2	4,15	37,8	34	1,23
10_20	5,55	4,6	84	35,9	2,3	0,27	0	1,8	2,94	2,94	4,74	62	0	5,31	0,59	47,1	2,07	41,5	27,3	10,7
20_40	5,51	3,8	56	35,9	2,8	0,4	0	1	3,5	3,5	4,5	77,8	0	4,46	0,59	46,9	2,14	13,7	16,9	0,95
40_60	5,49	0,5	64	71,6	3,7	1,14	0	1,5	5,31	5,31	6,81	78	0	5,86	0,59	44,4	0,89	13,6	4,7	1,07
Ponto 12 – Bairro Jardim Primavera																				
0_10	6,56	2,2	336	29,9	5,17	0,72	0	2,2	6,88	6,88	9,08	75,8	0	1,89	2,69	39,7	10,6	33,1	91,1	3,91
10_20	5,93	14,7	260	29,9	2,83	1,49	0,1	3,1	5,11	5,21	8,21	62,2	1,9	2,5	1,51	35,4	3,38	50,1	144,2	2,08
20_40	6,88	7,4	150	12,1	1,63	0,59	0,63	3,6	2,65	3,28	6,25	42,4	19,2	1,6	1,11	31,4	2,91	183	123,4	1,81
40_60	6,97	8	70	22	1,82	0,37	0,93	4,5	2,47	3,4	6,97	35,4	27,4	2,81	1,51	28,7	7,67	161	80,4	0,36
Ponto 13 – Bairro Jardim Primavera																				
0_10	5,97	5,4	82	20	4,93	1,08	0	2,3	6,31	6,31	8,61	73,3	0	1,38	2,56	46,4	2,93	41,6	95,3	0,87
10_20	7,29	9,1	36	20	4,47	0,51	0	2,3	5,16	5,16	7,46	69,2	0	1,69	1,77	38,9	2,36	122	61,7	1,12
20_40	7,36	0,5	18	14,1	1,8	0,45	2,98	4,9	2,36	5,34	7,26	32,5	55,8	1,15	0,98	16,3	1,1	114	35,1	1,32
40_60	4,48	0,4	18	8,1	0,69	0,62	6,59	8,8	1,4	7,99	10,2	13,7	82,5	0,44	0,85	6,1	1,29	22,1	6,7	0,86
Ponto 14 – Bairro Jardim Primavera																				
0_10	5,1	1,6	44	31,9	3,15	0,37	0,54	3,4	3,77	4,31	7,17	52,6	12,5	3,22	1,44	36,1	2,19	132	70,9	0,97
10_20	5,32	1,3	18	53,7	3,63	0,38	0,29	3,8	4,29	4,58	8,09	53	6,3	5,1	1,38	34,1	2,53	213	87,2	0,94
20_40	5,13	2	14	75,5	2,78	0,31	0,73	4,7	3,46	4,19	8,16	42,4	17,4	7,83	1,9	32,2	3,09	270	84,5	1,17
40_60	5,44	2,9	18	93,4	1,86	0,33	1,41	4,1	2,65	4,06	6,75	39,3	34,7	10	0,98	28,2	2,28	294	150,9	0,11
Ponto 15 – Bairro Jardim Primavera																				
0_10	4,89	3,2	28	47,8	1,19	0,21	2,98	5,6	1,68	4,66	7,28	23,1	63,9	4,46	0,98	20,4	2,54	215	110,8	1,74
10_20	4,66	3,3	14	31,9	0,73	0,1	3,02	5,7	1,01	4,03	6,71	15,1	74,9	3,44	0,72	15,7	3,39	270	106,1	2,18
20_40	5,12	2,4	16	29,9	0,41	0,23	3,66	7,1	0,81	4,47	7,91	10,2	81,9	2,91	0,59	11,7	1,82	186	31	2,07
40_60	5,21	2	24	0,2	0,37	0,54	7,27	6,4	0,97	8,24	7,37	13,2	88,2	0,01	0,59	8,2	1,85	85,4	40,8	2,28

FORTE CARRO (2006).

As análises dos teores trocáveis de elementos traços, nos solos coletados em Rio Branco, não se mostraram significantes. Em nenhum dos quinze pontos amostrais, e em nenhuma profundidade, foram detectados As, Se, Cd, Cr, Mo, Ni e Ti (Tabelas 7, 8 e 9).

TABELA 7 – ELEMENTOS TRAÇOS EM SOLOS DO BAIRRO PLACAS, RIO BRANCO – AC.

Prof.	As	Pb	Se	B	Cd	Cr	Cu	Mo	Ni	Ti	V	Zn
mg.kg ⁻¹												
Ponto 1 – Bairro Placas												
0_10	*	*	*	0,58	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	0,55	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,52	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,52	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 2 – Bairro Placas												
0_10	*	*	*	0,53	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	0,52	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,53	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,49	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 3 – Bairro Placas												
0_10	*	*	*	0,48	*	*	0,24	*	*	*	*	0,09
10_20	*	*	*	0,46	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,43	*	*	*	*	*	*	*	0,02
40_60	*	*	*	0,43	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 4 – Bairro Placas												
0_10	*	*	*	0,43	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	0,40	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,40	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,35	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 5 – Bairro Placas												
0_10	*	*	*	0,34	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	0,33	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,32	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,32	*	*	*	*	*	*	*	*

* não detectado

FONTE: CARMO (2006).

No bairro Placas foram detectados teores baixos de Cu e Zn no ponto 3 (Tabela 7), no Cidade Nova, teores muito baixos de Pb (ponto 8) e Zn (pontos 9 e 10) (Tabela 8) e no Jardim Primavera, teores também baixos de Zn (ponto 12) (Tabela 9). Os teores baixos ou a não detecção revelam que os solos urbanos nos bairros estudados podem ser cultivados sem maiores riscos de contaminação.

De acordo com os valores orientadores para solos e águas subterrâneas da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB, 2005), os solos amostrados estão dentro do padrão “Referência de Qualidade”, que é o melhor desta classificação, indicando a possibilidade de usos agroflorestais nos espaços urbanos e periurbanos do município.

Esse fato é provavelmente ligado às características urbanas de Rio Branco. A urbanização da cidade é muito recente, a partir de meados de 1950. Desde então, Rio Branco se urbanizou, porém com poucas atividades industriais que pudessem contaminar o solo com elementos nocivos, dado o caráter agrário e extrativista da economia acreana. Atualmente a cidade apresenta crescentes atividades de risco, mas estas ainda são muito recentes, o que permite ações de planejamento de uso do solo para evitar os efeitos de possíveis contaminações.

TABELA 8 – ELEMENTOS TRAÇOS EM SOLOS DO BAIRRO CIDADE NOVA, RIO BRANCO – AC.

Prof.	As	Pb	Se	B	Cd	Cr	Cu	Mo	Ni	Ti	V	Zn
--cm--	-----mg.kg-1-----											
Ponto 6 – Bairro Cidade Nova												
0_10	*	*	*	0,29	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	0,25	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,26	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,23	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 7 – Bairro Cidade Nova												
0_10	*	*	*	0,22	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	0,20	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,18	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,18	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 8 – Bairro Cidade Nova												
0_10	*	*	*	0,21	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	0,06	*	0,16	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,09	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,09	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 9 – Bairro Cidade Nova												
0_10	*	*	*	0,11	*	*	*	*	*	*	*	0,09
10_20	*	*	*	0,07	*	*	*	*	*	*	*	0,19
20_40	*	*	*	0,05	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,04	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 10 – Bairro Cidade Nova												
0_10	*	*	*	0,04	*	*	*	*	*	*	*	0,14
10_20	*	*	*	0,03	*	*	*	*	*	*	*	0,17
20_40	*	*	*	0,04	*	*	*	*	*	*	*	0,09
40_60	*	*	*	0,02	*	*	*	*	*	*	*	*

* NÃO DETECTADO

FONTE: CARMO (2006).

TABELA 9 – ELEMENTOS TRAÇOS EM SOLOS DO BAIRRO JARDIM PRIMAVERA, RIO BRANCO – AC.

Prof.	As	Pb	Se	B	Cd	Cr	Cu	Mo	Ni	Ti	V	Zn
--cm--	-----mg.kg-1-----											
Ponto 11 – Bairro Jardim Primavera												
0_10	*	*	*	0,02	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	0,01	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,02	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 12 – Bairro Jardim Primavera												
0_10	*	*	*	0,02	*	*	*	*	*	*	*	0,02
10_20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 13 – Bairro Jardim Primavera												
0_10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 14 – Bairro Jardim Primavera												
0_10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 15 – Bairro Jardim Primavera												
0_10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

FONTE: CARMO (2006).

4 Considerações finais

Os pontos amostrais da parte mais elevada de Rio Branco revelaram textura bem mais argilosa que os pontos das partes mais baixas. Além dos maiores teores de argila, os solos da parte alta de Rio Branco apresentam teores significativos de silte, prevalecendo as texturas Argila e Muito Argilosa.

Com uma exceção pontual, todos os bairros estudados apresentaram solos eutróficos, indicando bom potencial agroflorestal para cultivos de subsistência de pequena escala. Grande parte dos solos amostrados apresentaram aportes antrópicos de nutrientes, em proporções variadas. Teores anômalos de P foram acompanhados pelos maiores teores de micronutrientes, como Zn, evidenciando a presença de aportes antropogênicos que, em condições excessivas, podem eutrofizar o solo e os corpos d'água. O uso agroflorestal destes solos, mostra-se como alternativa para a ciclagem dos nutrientes aportados, reduzindo o risco de eutrofização.

A contaminação por elementos traços, comum em solos urbanos, não se mostrou relevante nas amostras. Esse fato pode estar ligado às características urbanas de Rio Branco, com urbanização recente e baixos níveis de industrialização, indicando boa aptidão para usos agroflorestais.

Usos agroflorestais nos solos urbanos e periurbanos de Rio Branco mostram-se fortemente viáveis, com indicação para usos em quintais agroflorestais, envolvendo espaços públicos, escolas, entidades religiosas, habitações domésticas, dentre outros.

Com base nos dados obtidos, há condições para o planejamento de ações direcionadas a incrementar o uso agroflorestal nessas áreas. Esse uso poderá refletir em ganhos qualitativos para o ambiente e a população urbana da capital acreana.

Referências

- ANJOS, M.J. et al. Elemental concentration analysis in soils contaminated with recyclable urban garbage by tube-excited energy-dispersive X-ray fluorescence. **Radiation Physics and Chemistry**, v.65, 2002.
- ARAÚJO, E.A. et al. Aspectos Gerais dos Solos do Acre com Ênfase ao Manejo Sustentável. In: WADT, P.G.S. (Ed.) **Manejo do Solo e Recomendação de Adubação para o Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005.
- BARDALES, N. G. **Gênese, morfologia e classificação de solos do Baixo Vale do rio Iaco, Acre, Brasil**. Dissertação (mestrado). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005.
- BECK, J. Displaced and Often Forgotten: Urban Soils. *Soils & the Environment*, v. 4, nº. 1 – School of Natural Resources, 2003.
- BOCKHEIM, J.G. Nature and Properties Of Highly Disturbed Urban. Div. S-5, **Soil Sci. Soc. Am.** Chicago, EUA, 1974.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energias. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL - Levantamento de recursos naturais. **Folhas SC. 19 Rio Branco: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: Divisão de Publicação, 1976.
- BULLOCK, P.; GREGORY, P.J. **Soils in the Urban Environment**. Londres, Inglaterra: The British Society of Soil Science and the Nature Concrevancy Coucil, 1991.
- CARMO, L. F. Z. Agricultura urbana na cidade de Rio Branco, Acre: caracterização espacialização e subsídios ao planejamento urbano. 2006. f. 116. Tese (Doutorado). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, 2006.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. **Decisão de Diretoria Nº 195-2005-E, de 23 de novembro de 2005**. Anexo único. Valores Orientadores para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo: CETESB, 2005.
- CORRÊA, R.L. **O Espaço Urbano**. São Paulo: Ática, 1999.
- DEFELIPO, B.V.; RIBEIRO, A.C. **Análise química do solo**. 2ª ed. Viçosa: UFV, 1997. (Boletim de extensão, 29).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Ciências do Solo. **Manual de métodos e análise de solo**. Rio de Janeiro: 1997.
- FURTADO, S.C.; SILVA, J.M.M.; BARDALES, N.G. Nutrição Mineral de Plantas e Diagnóstico Foliar. In: WADT, P.G.S. (Ed.) **Manejo do Solo e Recomendação de Adubação para o Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005.
- GAMA, J.R.N.F. **Caracterização e formação de solos com argila de atividade alta do Estado do Acre**. Dissertação (Mestrado). Itaguaí: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1986.
- GAMA, J.R.N.F. et al. **Influência de material vulcânico em alguns solos do Estado do Acre**. *Rev. Bras. Ci. Solo*, Campinas: 1992.
- E, Y.; MURRAY, P.; WENDERSHOT, W.H. Trace metal speciation and bioavailability in urban soils. **Environmental Pollution**, v.107, 2000.
- HILLER, D.A. Properties of urbic anthrosols from an abandoned shunting yard in the Ruhr area, Germany. **Catena**, v.39, n.4, 2000.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2000**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.
- LEMOS, R.C.; SANTOS, R.D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3 ed. Campinas: SBCS; SNLCS, 1996.
- LU, Y. et al. Concentrations and chemical speciations of Cu, Zn, Pb and Cr of urban soils in Nanjing, China. **Geoderma**, v.1976, 2003.
- MADRID, L.; DÍAZ-BARRIENTOS, E.; MADRID, F. Distributions of heavy metals contents of urban soils in parks of Seville. **Chemosphere**, v.49, 2002.
- MUNSELL. **Soil Color Charts**. Maryland, 1994.
- PEDRON, F.A. et al. Solos Urbanos. **Ciência Rural**, v.34, n. 5, 2004.
- SCHLEUB, U.; WU, Q.; BLUME, H. Variability of soils in urban and periurban areas in Northern Germany. **Catena**, v.33, 1998.
- YEOMANS, J. C.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Commun. Soil sci. Plant Anal.**, v.19, n.13, 1988.

11

Agrofloresta reelaborada pelos Agentes Agroflorestais Indígenas do Acre

RENATO ANTONIO GAVAZZI

Os Agentes Agroflorestais Indígenas (AAFI) são jovens e adultos na faixa etária dos 18 aos 45 anos. A grande parte dos AAFIs foi alfabetizada por professores indígenas e é bilíngue nas modalidades oral e escrita. Eles foram escolhidos para a função pelas lideranças de suas comunidades e participam dos cursos de formação oferecidos pela Comissão Pró-Índio do Acre (CPI/AC), que tem como objetivo valorizar, intensificar e expandir os conhecimentos e as práticas de gestão territorial e ambiental nas Terras Indígenas, por meio de processos educacionais, técnicos, profissionalizantes, integrados à educação básica.

Quando o projeto teve início, em 1996, contava com apenas 15 Agentes Agroflorestais Indígenas de 4 Terras Indígenas de 3 povos (Manchineri, Jaminawá, Huni Kuĩ). Atualmente, o estado do Acre conta com 163 AAFIs, em 25 Terras Indígenas de 14 povos¹.

¹ Huni Kuĩ (Kaxinawá), Yawanawá, Katukina, Shawānawá, Jaminawá, Nawa, Kontanawa, Jaminawa-Arara, Nukini, Puyanawá, Shawadawá, Apolima-Arara, Ashaninka e Manchineri.

A agrofloresta, como um importante componente da gestão ambiental e territorial para as terras indígenas do Acre, está presente na formação de Agente Agroflorestal Indígena como um de seus principais tópicos. Ela foi e vem sendo trabalhada nos cursos presenciais de formação realizados no Centro de Formação dos Povos da Floresta, na cidade Rio Branco. Também acontecem por meio de oficinas itinerantes nas terras indígenas, em assessorias técnicas (quando o assessor acompanha *in loco* o trabalho realizado pelo AAFI junto a sua comunidade), e viagens de intercâmbio realizadas pelos AAFIs a outras terras indígenas, ou a outros projetos similares de viés agroecológicos no Brasil ou no exterior.

Desde o início da formação de AAFI, as atividades da agrofloresta, trabalhadas pela CPI/AC, nunca foram vistas como algo “novo” ao universo indígena, pois partíamos do princípio de que as florestas amazônicas são culturais, ou seja, são reconhecidas como florestas antrópicas ou culturalizadas, nas quais os povos indígenas tiveram e têm um papel chave para a construção e manutenção. (ALMEIDA, 1993; ANDERSON, 1988; BALÉE, 1989; DIEGUES, 2008; DUBOIS, 1996; FURLAN, 2006; MAGALHÃES, 2007, 2009; POSEY, 1983, 1986; STAHL, 1996).

Os povos indígenas e tradicionais têm manipulado as florestas durante gerações, criando paisagens transformadas (DIEGUES, 2004). A “floresta primária”, tal como a conhecemos hoje, coevoluiu com as sociedades humanas, e sua distribuição pelo planeta é o resultado de processos antrópicos, característicos dos sistemas tradicionais de manejo ambiental (ARRUDA, 1997).

Segundo alguns ecologistas sociais, “à medida que aumenta o conhecimento dos habitats transformados pela ação humana, a natureza ‘selvagem’ é vista como resultado da coevolução entre humanos e natureza” (DIEGUES, 2004). Os povos indígenas agricultores da Amazônia “parecem ter na verdade contribuído para o aumento da diversidade biológica. Esta aparente ação diversificadora estende-se desde os tempos do Neolítico até o presente, e seu mais notável testemunho é a série de espécies domesticadas e semidomésticas presente na Amazônia” (BALÉE, 1993).

Os índios amazônicos usam e manejam as florestas de várias maneiras. Mediante os depoimentos dos índios do Acre, observam-se sofisticadas técnicas de conhecimento tradicional no manejo das florestas, como por exemplo: o controle de formiga saúva; a coleta de frutas e de palha para cobertura de casa, sem a derrubada das árvores; a manipulação e o manejo de plantas comestíveis, medicinais e “mágicas” para realizar rituais, caçadas, pescarias e curas.

Alguns dos viajantes, do início do século XX, pelos rios do Acre, deixaram retratados em seus registros os povos indígenas como excelentes agricultores que

possuíam grandes áreas cultivadas (CASTELLO BRANCO, 1930; 1950; CUNHA, 2009; TASTEVIN, 1914, 1924;) e manejadas com o plantio de árvores frutíferas perenes em seus roçados e no entorno de suas malocas (SOMBRA, 1913).

Segundo Aquino (1982), as primeiras notícias sobre os Kaxinawá surgem em 1905, no relatório do prefeito do Alto Juruá, Gregório Taumaturgo, ao então ministro do interior do Brasil, no qual se referia aos índios como excelentes agricultores. Nos registros de Tastevin, de 1926, ele afirmava que os Kaxinawá eram trabalhadores e que os “seus campos de milhos, de amendoim e de mandioca estendem-se até onde alcança a vista, semeando aqui e ali tufos de bananeiras e de taiobas. São *verdadeiros cultivadores cujas plantações* ultrapassam de longe em cuidados e em rendimento todos os campos dos civilizados” (CUNHA, 2009).

As florestas do Acre sempre foram habitadas pelos povos indígenas. Caminhando pela floresta é visível a marca da ocupação humana desses povos, pela grande quantidade de vestígios arqueológicos (resto de cerâmica, machado de pedra, pão de índio e outros vestígios) espalhados por quase todo o território.

A arqueologia no futuro terá um grande desafio para revelar as importantes descobertas realizadas nos últimos 30 anos, na região do Vale do Acre, entre os rios Acre, Iquiri e Abunã. Trata-se das figuras geométricas, as quais Ranzi chamou de geoglifos (NÍCOLE, 2000; SCHAAN; PLENS, 2005; SCHAAN, BUENO, RANZI, 2010; STAHL, 1996) que quer dizer “marcas ou entalhes na terra”. Segundo Schaan, Bueno e Ranzi (2010) o “estudo dos geoglifos tem o potencial de contribuir significativamente para nosso entendimento sobre a ocupação da Amazônia e as relações que as sociedades humanas estabeleceram com os ecossistemas tropicais”.

Um grupo de pesquisadores identificou e catalogou, em área desmatada, a existência de 300 geoglifos na parte leste do Acre² (SBPC, 2010), como decorrência de um esforço para fazer um amplo levantamento regional desses sítios arqueológicos. Porém, essa catalogação é ainda uma pequena fração daqueles que se encontram dentro de áreas florestadas. Esses vestígios de ocupação humana, na Amazônia ocidental, evidenciam que as florestas foram ocupadas e manejadas por vários povos e que, desde os cacicados pré-colombianos e as modernas sociedades aldeãs, as horticulturas alteraram e continuam a alterar o ambiente “natural” (BALÉE, 1993).

Outro fato percebido quando se trabalha com a agrofloresta é que a grande maioria dos povos indígenas do Acre tem uma longa tradição agrícola. Muitos realizam dois tipos de agricultura durante o ano, o roçado de terra firme e os roçados

2 Somados aos geoglifos encontrados em Rondônia, o número ultrapassa 330 unidades. Também foram encontrados nas regiões que fazem fronteira com o Acre, no estado do Amazonas e na Bolívia, porém não há informação se foi realizado um levantamento da quantidade de todos esses sítios arqueológicos.

de praia, quando o nível da água dos rios baixa na época da estiagem do verão amazônico. Sendo assim, não podemos dizer que a agroflorestra trabalhada nos cursos de formação de AAFIs foi uma novidade para os povos indígenas, pois a agroflorestra é um termo novo para uma prática muito antiga utilizada pelos povos indígenas.

Pode-se afirmar que a agroflorestra trabalhada, na formação dos AAFIs, aconteceu por meio de uma dimensão prática e diálogo intercultural, dentro de uma perspectiva da intercientificidade (LITTLE, 2002), um processo em que houve muita troca de conhecimento entre os participantes, tradicional e ocidental.

Reconhecendo que a implementação de uma agricultura sustentada na Amazônia deve manter a diversidade de espécies do ecossistema natural e valorizar o conhecimento tradicional dos povos indígenas, o projeto de formação de AAFIs, na tentativa de desenvolver uma modalidade de manejo do uso da terra dentro do princípio da agricultura indígena e da agroecologia, direcionou seus esforços para a agroflorestra (sistemas agroflorestrais, quintais agroflorestrais e enriquecimento de capoeiras, plantio em trilhas, hortas orgânicas, criação de animais, etc.). Estes, longe de serem conceitos novos, representam a acumulação dos conhecimentos tradicionais de uso do ambiente amazônico pelos povos indígenas e tradicionais.

Para Dubois (1996):

Na Amazônia, existem diversos SAFs em uso há muito tempo. Eles foram desenvolvidos por comunidades indígenas, caboclas e ribeirinhas, principalmente para fins de subsistência. Muitos sistemas de produção praticados por esses povos tradicionais nunca foram bem descritos e estamos correndo o risco de perder esses conhecimentos para sempre.

O que podemos chamar de “novo” no processo de implementação e manejo de sistemas agroflorestrais, quintais agroflorestrais, hortas orgânicas, enriquecimento de capoeira e plantio de árvores frutíferas (em trilhas dentro da floresta), nas terras indígenas do Acre, é o processo pelo qual isso ocorre, por meio de uma ação educacional intercultural, diferenciada e de caráter político na formação de AAFIs para a gestão territorial e ambiental de suas terras.

Os exemplos da agroflorestra, recriados e manejados pelos AAFIs, com ajuda das comunidades indígenas, vêm se constituindo modelos demonstrativos de desenvolvimento comunitários bastante significativos. Todo o processo de manipulação do meio ambiente por meio da implementação e do manejo da agroflorestra vem sendo registrado pelos AAFIs com uso da língua escrita, desenho, mapa e vídeo. Nesse sentido, os AAFIs também são formados para serem pesquisadores, realizar experimentos, aprofundar-se nos conhecimentos e nas práticas tradicionais e nos “novos” conhecimentos sobre o manejo do meio ambiente.

1 Agrofloresta interpretada e incorporada nas ações dos Agentes Agroflorestais Indígenas

Este capítulo abordará o modo como a agrofloresta vem sendo incorporada, trabalhada, registrada e interpretada a partir do próprio olhar dos Agentes Agroflorestais Indígenas, mediante os registros dos seus diários de trabalho e depoimentos. O diário de trabalho foi um importante elemento incorporado à prática dos AAFIs desde o início de sua formação, dando continuidade a uma metodologia de trabalho que a CPI/AC vinha realizando na formação dos professores indígenas desde 1991 com o diário de classe (MONTE, 1996, 2003).

A efetivação dos diários de trabalho, procedimento que faz parte da formação dos AAFIs, é uma prática cada vez mais frequente de registro escrito, importante elemento em sua formação profissional. Além disso, contribuem para a compreensão das dinâmicas culturais, sociais, econômicas e ambientais ativas pelos AAFIs no seu trabalho e com a sua comunidade.

A formação de Agente Agroflorestal Indígena está baseada no desenvolvimento de competências relacionadas: à segurança alimentar, à vigilância e à fiscalização das terras indígenas, ao monitoramento ambiental, ao manejo e conservação dos recursos naturais e agroflorestais, às atividades de arte e ofício no uso de madeira, ao estudo da legislação ambiental e indígena, e a pesquisa aplicada. De forma significativa, os AAFIs contribuem com alternativas concretas voltadas para a gestão territorial e ambiental de suas terras.

Um dos exemplos marcantes em suas ações são os vários modelos demonstrativos de desenvolvimentos comunitários como os SAFs, os quintais agroflorestais, os parques medicinais, o enriquecimento de capoeira, a horta orgânica, a criação e o manejo de animais domésticos e silvestres implementados em suas aldeias. Esses modelos de desenvolvimento comunitário vêm sendo “criados” nas últimas duas décadas, mediante o trabalho dos AAFIs como gestores ambientais, em várias aldeias do estado do Acre.

Tais práticas de manejo da agrofloresta, discutidas pela CPI/AC nas ações educacionais de formação, apresentam resultados significativos na aplicação desses modelos nas terras indígenas. Tais modelos favorecem o uso e a conservação dos recursos naturais e apresentam-se como um sistema de produção que, além de produzir matérias-primas de interesse para os índios, minimizam a degradação do solo e a pressão sobre a floresta, considerando a diversificação dos produtos.

Os sistemas agroflorestais – sistema de produção de alimentos e recomposição das florestas – baseiam-se na sucessão natural de espécies e na complexificação do ambiente (GÖTSCH, 1995; MILZ, 2001). São modelos que não necessitam de insumos externos

(principalmente fertilizantes e agrotóxicos), o que vai ao encontro da tão almejada agricultura sustentável e caminha de mãos dadas com o princípio da agricultura indígena.

Os Agentes Agroflorestais Indígenas, em suas complexas ações na gestão de seus territórios, vêm implementando e manejando (em suas comunidades) interessantes modelos agroflorestais de desenvolvimento comunitário, consorciados com animais domésticos e silvestres. Tais modelos de agrofloresta conseguem reunir muitas variedades de árvores frutíferas e de outras espécies de plantas utilitárias, como madeira para construção de casa, palha para cobertura, ervas medicinais, plantas usadas na pescaria, ou no artesanato ou para construir utensílios domésticos, plantas sagradas para usos em rituais e decoração do corpo. Um interessante exemplo desses modelos está na volta das pupunhas, plantadas ao redor das aldeias, que retornaram depois de um longo período de abstenção devido ao violento contato com a sociedade não indígena, conforme aborda Sombra (1913), no início do século XX.

Outrora cultivavam em torno dos copichaus muita pupunha, palmeira que dá um fruto muito alimentício e que se come cozido, mas atualmente não plantam mais, por não terem a certeza de chegar a colher seus frutos, devido ao receio em que vivem de serem expulsos de seus roçados a qualquer instante. Esses pupunhais extinguem-se logo em seguida às correrias, porque os seringueiros deitam geralmente abaixo essas e outras palmeiras para colher seus frutos. (Sombra, 1913, p. 3-7).

Esses plantios, pela grande diversidade biológica e pela maneira que vêm sendo apropriados e incorporados à dinâmica das culturas indígenas, desenham uma nova paisagem nas atuais aldeias, trazendo novos hábitos de viver, produzir, plantar e comer.

FOTO 1 – SISTEMA AGROFLORESTAL COM USO DA PUPUNHA NA ALDEIA APIWTXA PERTENCENTE À TERRA INDÍGENA KAMPA DO RIO AMÔNIA.



FONTE: SILVIA (2014).

O projeto de formação, por meio de suas assessorias juntos aos AAFIs, conseguiu sistematizar a quantidade, a variedade e a forma de uso das diferentes espécies plantadas e regeneradas nesses modelos. Ao mesmo tempo, os AAFIs mapeiam a produção utilizando mapas mentais e, nos últimos anos, passaram a empregar o GPS para produção de mapas georreferenciados.

No caso do manejo agroflorestral, é necessário compreender que existe hoje um novo contexto em relação aos recursos alimentares, que implica na intensificação do uso da terra e dos mesmos recursos. Todas as espécies utilizadas no gradiente que vai da floresta à roça seguem o aumento da demanda. Assim, outra grande tarefa que cabe aos agentes e aos seus processos de formação é buscar identificar nas práticas agroflorestrais onde está o ponto de equilíbrio entre o aumento da demanda e a capacidade de obtenção do recurso desejado, de modo sustentável dentro e fora dos limites das terras indígenas (VIVAN; MONTE; GAVAZZI, 2002).

O sucesso dessa tarefa, para os agentes agroflorestrais indígenas, está no diálogo permanente com as práticas tradicionais das sociedades indígenas, na participação ativa de suas comunidades e na capacidade, junto a elas, de reinterpretar os “novos” e “antigos” saberes, culturais, ecológicos, econômicos e sociais, contrapondo-se aos esquemas/pacotes de “transferência de tecnologias”.

Segundo Posey (1987) os “modelos alternativos de desenvolvimento, baseados em conhecimentos indígenas e de *folk*, têm sido propostos como saídas ecologicamente válidas e socialmente progressistas para os atuais impasses do desenvolvimento”.

A comunidade hoje está falando, está vendo o plantio bonito, como o plantio do açaí touceira, que já é um açazal, já está bom e hoje em dia está plantado no terreiro. A pupunha também que a gente tinha plantado, já está vendo a comunidade e já está comendo o produto. Então, a comunidade hoje já está planejada de ajudar, de fazer crescer bastante esse plantio e ter bastante alimento. Cada uma (família) da comunidade tem ali um plantio em um local com plantação. Como eu falei já tem um sistema agroflorestral, cada uma já está plantando em seu quintal várias espécies de frutas, como graviola, açaí, cajarana, e todos esses plantios já tem no quintal das pessoas. O plantio já está crescendo bastante. Os resultados eles já estão vendo. Ali está cuidando também o filho dele, já está crescendo, porque ele está cuidando, podendo, adubando, regando. As pessoas estão interessas, porque já está crescendo bastante esse tipo de plantação e logo eles irão colher o plantio deles.” (Depoimento de AAFI Roseno Txanu Kaxinawá, 2005).

Os sinais na paisagem trabalhada, transformada, influenciada e recriada por meio da agrofloresta para um olhar “leigo”, podem mostrar uma configuração básica, muito similar àquela que poderia desenvolver-se sob influências “naturais”. Em alguns casos chega a ser imperceptível, pois tudo faz parte da imensa floresta Amazônica. Para Cosgrove (2004), “qualquer intervenção humana na natureza envolve sua transformação em cultura, apesar de essa transformação poder não estar visível, especialmente para um estranho”.

2 Os diários de trabalho dos Agentes Agroflorestais Indígenas, um olhar indígena de sua própria realidade

Este capítulo pretende descrever como, nos últimos anos, os modelos da agrofloresta, componente importante da gestão territorial e ambiental das terras indígenas do Acre, estão sendo registrados por meio de desenho e da escrita pelos AAFIs em seus diários de trabalho.

“O SAF é o local onde a gente planta várias coisas juntas, onde a gente já tinha plantado através do início que estão plantados. Então, as comunidades acham bom e gostam de acompanhar esse trabalho junto da gente. Nós somos de tradição de agricultura também, gostamos de plantar e quem gosta de fruta e quem entende o trabalho quer sempre ter o seu SAF. Já sabemos explicar na parte da técnica, já temos a prática e damos os conselhos para quem quer fazer. O agente agroflorestal viaja muito, faz parte do trabalho e quando viaja estamos observando, organizando a limpeza, dando a adubação, regando, fazendo a construção do viveiro, dando também uma forma de explicação e das experiências das comunidades que estão tendo, acompanhando também, e eles querem ter as suas plantas no roçado deles. Então, a comunidade acha bom pra sua família. Ajuda os agentes agroflorestais na construção de mudas e cada uma das pessoas vem localizando as experiências onde for construir os seus próprios SAFs de sua família. Então, a valorização do conhecimento que nós temos, estamos dando pra nossa comunidade entender. As próprias pessoas estão plantando. Nós estamos recebendo as sementes e plantando, ajuda assim, como é a situação dos que estamos trazendo. Acho bom para todos os rapazes e jovens, também com os alunos da primeira e segunda série, conhecer, ajudar na forma que vocês estão trabalhando, explicando a nossa própria experiência que nós estamos tendo. Então, as comunidades que acham legal esse trabalho já têm SAF localizado em cada roçado. Já vêm trabalhando e acompanhando a nossa própria experiência.” (Depoimento do AAFI Josias Mana Kaxinawá, 2005).

“Na minha opinião, estou escrevendo o meu diário para me fortalecer mais no português, para entender mais as palavras técnicas, melhorar a minha compreensão do meu trabalho e do mundo que a gente está vivendo. Depois que entrei nesse trabalho (AAFI), achei isso muito importante. A gente sempre aprende mais no curso e no registro do diário também. Se a gente não escreve no diário, é meio difícil aprender. Para a gente aprender, depende do interesse de alcançar o que nós queremos. Comecei a escrever no meu diário para fortalecer e registrar o meu trabalho, para mostrar que tenho capacidade de fazer muitas coisas. O que falta pra nós é mais oportunidade de mostrar o nosso valor. Faço meu diário para não esquecer quando ficar velho. Quando tiver o nosso caderno publicado, as pessoas vão poder saber como nós iniciamos o nosso trabalho, como vem acontecendo a nossa formação. Eu gosto de escrever, me sinto bem, acho bonito as pessoas que escrevem, que fazem desenho. Acho que é também uma maneira de mostrar a nossa opinião, de levar a nossa ideia para outro lugar. O diário é como uma carta, leva a nossa palavra, nossa história para muitos lugares, é isso que eu penso.” (AAFI - Aldenir Mana Paulino Pinheiro Kaxinawá. In: GAVAZZI, 2005).

A conquista da língua escrita por sociedades até recentemente de tradição ágrafa, tão almejada pelo movimento indígena acreano desde o início da década de 1980, vem sendo gradativamente apropriada pelos povos indígenas do Acre (GAVAZZI, 1994; MONTE 1996, 1998; BERGAMASCHI, 2002).

Hoje a escrita está presente em praticamente todas as aldeias e dificilmente encontraremos nas terras indígenas do Acre (onde encontram-se as escolas indígenas) adultos, jovens e crianças não letradas. A aquisição da língua escrita “não se trata de uma opção, se é que um dia o foi, de algo que se possa escolher ter acesso ou não. Por variados caminhos, a escrita se impôs como uma necessidade ou como algo a ser conquistado e se disseminou ampla e irreversivelmente” (GRUPIONI, 2008).

Os índios do Acre contemporâneo sabem ler e escrever. Utilizam a escrita e, nos últimos anos, eles vêm produzindo uma impressionante quantidade de cartilhas, livros, pesquisas em vários âmbitos dentro e fora das comunidades, e inclusive pesquisas e textos acadêmicos. O depoimento acima retrata uma visão compartilhada por muitos AAFIs sobre a utilidade da escrita que seria principalmente a de melhorar a “compreensão do trabalho e do mundo que a gente está vivendo”.

A apropriação da língua escrita “têm permitido aos índios uma reflexão cuidadosa sobre suas formas de inserção no mundo, de reconhecimento de suas alteridades e valorização de suas identidades” (GRUPIONI, 2008; WEBER, 2006). Segundo Jon Landaburu, linguista e filósofo francês:

Não tem muito sentido estar a favor ou contra a escrita. Esta representa uma mudança extraordinária nas condições de conhecimento e de memória da humanidade e é percebida como tal. Sua introdução traz modificações drásticas no sentir, pensar e viver, que são recebidas às vezes bem, às vezes mal. Não estamos frente às novas técnicas de comunicação como frente a um produto de mercado que se pode comprar ou não e que, se comprado, é preferido com tais características e sem outras tantas. A escrita não é um produto, é uma tecnologia do intelecto, um poder que se oferece a cada um e que todo o mundo vai adquirindo. Não há opção de não aceitá-la, salvo em condições excepcionais e pouco duradouras. A verdade é que a suposta capacidade de escolha que as comunidades indígenas puderam ter estava diretamente relacionadas a sua marginalidade: a escrita não havia chegado até lá.” (LANDABURU, 1998).

Porém, mesmo com a chegada da língua escrita nas últimas 3 décadas, em muitas terras do Acre, a sociedade indígena ainda “tem na palavra oral a sua força e forma criativa de expressão e de transmissão, o que, por seu lado exige um pensamento organizado e traduzível em expressões e conceitos definidos, palavras que fluem com o seu próprio significado” (LADEIRA, 2008).

No início do projeto, quando foi adotado o diário de trabalho nas atividades de formação dos AAFIs, pensou-se em aprimorar e (re)elaborar o desenvolvimento do processo da aquisição da língua escrita, devido as suas próprias solicitações. Os diários podiam oferecer a possibilidade, aos próprios AAFIs, de levantar algumas propostas de intervenção em suas comunidades, sendo uma delas a implementação e o manejo de sistemas agroflorestais que naquela época estavam começando a ser trabalhados pelo programa. Porém, o uso dos diários de trabalho, dentro do projeto

de formação, tomou outro rumo, muito mais interessante e abrangente, pois a vontade dos índios de escrever e o “encanto” que a língua escrita exerceu nessas sociedades indígenas com as quais trabalhamos, extrapolou o que era para ser apenas um registro das atividades agroflorestais. Parece que nada escapa aos seus olhos atentos.

É comum ver os AAFIs sentados em algum canto, tendo os diários apoiados em suas pernas, ou mesmo deitados no assoalho de paxiúba dentro de suas casas, ou nas longas viagens de barcos, registrando suas observações, parte de seu trabalho e de sua vida.

Os diários, como o terçado, passaram a fazer parte das ferramentas de trabalho dos AAFIs, cadernos que sempre andam junto a eles, dentro de suas capangas (bolsa). Tudo é motivo para ser registrado, como se os AAFIs fossem os atuais escribas da floresta. O que leva essa prática de registro por meio de desenhos e da língua escrita ser tão apreciada por eles? Os estudos antropológicos, linguísticos ou mesmo da geografia cultural poderão fornecer uma reflexão sobre esse fenômeno, que é o ato de registrar, realizado pelos AAFIs, pois sua produção literária hoje é relativamente grande.

FOTO 2 – DIÁRIO DE TRABALHO DO AGENTE AGROFLORESTAL JOSÉ RODRIGUES DA TERRA INDÍGENA KAXINAWÁ DO RIO JORDÃO.



FONTE: OS AUTORES.

Os diários indígenas evidenciam a existência e a relevância de um novo sistema de registro e de armazenamento de informação. O índio que domina a nossa tecnologia da escrita, de modo a torná-la um complemento novo dentro de sua cultura para veicular o estético, documenta e revisita histórias “por suas próprias mãos, com o domínio que passaram a ter da escrita, em suas funções sociais de memória e registro. Escrita que vem lhes possibilitando o início de um novo ciclo de produção, difusão/transmissão de culturas” (MONTE, 1994).

É importante apontar que esses documentos não se concretizam como formas de registro apenas mediante a escrita alfabética, os eventos vividos pelos autores são também registrados em desenhos e mapas. E essas imagens se constituem em muito mais do que meras ilustrações, do que mero apoio gráfico às narrativas dos textos. Elas próprias são textos, pois narram modos muito particulares de inserção no mundo.

O diário de trabalho, um olhar etnográfico do próprio índio para sua realidade por meio de um texto narrativo multimodal (SOUZA, 2002; 2002; 2005), é uma parte significativa no processo de formação dos AAFIs, e permite que assessores e formadores compreendam a dimensão da complexidade e da especificidade desse trabalho.

Um dos dados bastante importantes levantados pelos AAFI são os registros de suas atividades em seus diários de trabalho. Os diários de trabalhos são cadernos de capa dura que foram distribuídos em 1996, no primeiro curso de formação, para registrar as atividades referentes aos seus trabalhos nas aldeias. A prática de registrar suas atividades em língua portuguesa ou indígena ajuda-os a desenvolver habilidades do uso e compreensão da linguagem da língua escrita, além de trazer informações e subsídios para o projeto. Tal prática do registro e do uso da língua escrita é uma característica peculiar do projeto de educação da CPI/AC, e está sendo incorporado no trabalho de formação dos AAFI.” (GAVAZZI, 1997, p. 15).

Os AAFIs registram em seus diários de trabalho as diferentes formas de uso, manejo e conservação dos vários recursos naturais por eles utilizados. Registram sua relação com a comunidade, como as atividades de suas responsabilidades são desenvolvidas. Os registros mostram como acontece o uso do território, por meio das caçadas, pescarias, coleta dos recursos naturais, atividades agroflorestais, reuniões, viagens, pesquisas, rituais e festas.

Nas atividades da agrofloresta tratadas especificamente nesse capítulo, o AAFI registra a característica do relevo onde ela está implementada, como é executado o manejo dos roçados, dos quintais agroflorestais, dos sistemas agroflorestais (SAFs), dos parques medicinais e das hortas orgânicas.

Muitos AAFIs nomeiam seus SAFs, realizam o censo das espécies plantadas, identificam quem trabalhou, como foi manejado, o tempo que o trabalho levou e como foi realizado, o que foi plantado, onde conseguiram as sementes para o enriquecimento e a diversificação de seus modelos de produção, como ocorre a distribuição e as trocas de mudas e sementes entre eles, o que representa um verdadeiro intercâmbio de material genético.

Outros AAFIs registram, nas atividades de monitoramento ambiental, o uso das palheiras para a cobertura de casa, as caçadas, os passeios, os conflitos, as reuniões realizadas nas comunidades e fora delas, quem e quantos participam. Também registram em suas pautas como ocorrem as discussões comunitárias na implementação dos planos de gestão territorial e ambiental em suas comunidades e como se dão

as relações sociais e políticas entre AAFI, a comunidade, o município e o estado.

“Eu fiz a reunião com a comunidade geral, foi feita no dia 23 de outubro de 2000, às 7 horas da noite, com todo pai de família e mãe de família, jovens, alunos e crianças da comunidade. Nessa reunião foi discutido o plano de trabalho do agente agroflorestal na comunidade, sobre a horta orgânica e a agricultura orgânica consorciada com várias espécies da nossa agricultura, que nós plantamos nos nossos roçados. Foi discutido também o plano de manejos dos nossos recursos naturais da nossa terra indígena, onde nós estamos vivendo e morando aqui na aldeia Nova, município de Santa Rosa, AC. Eles ficarão todos de acordo para trabalhar junto comigo e acharam muito importante para o futuro dos nossos filhos e netos. Quando eles crescerem eles vão cuidar e comer muitas frutas, de hoje para frente, foi assim que a comunidade pensou quando eu expliquei a minha profissão para eles, o que eu ia trabalhar na nossa aldeia. Eu gosto de trabalhar como agente agroflorestal na minha aldeia, para mostrar para os meus parentes a minha capacidade de um pouquinho de conhecimento que eu tenho das aulas práticas.” (Do diário de trabalho do AAFI Jorge Domingos Kaxinawá – TI Alto Rio Purus).

As narrativas minuciosas dos AAFIs nos levam a passear pela geografia de suas terras. Descrevem as paisagens, suas andanças pela floresta nas atividades de caça, de pesca, de coleta de sementes, suas viagens e dificuldades relacionadas ao trabalho e à vida. Em alguns casos, poderíamos definir os seus diários como narrativas poéticas, já que “muitas obras literárias contêm alusões ao espaço geográfico e se tornam objetos de estudo para os geógrafos culturais que visam registrar e interpretar a geograficidade nos textos, isto é a relação dos seres humanos com a terra como modo de sua existência e de seu destino” (SEEMANN, 2007).

26 de agosto de 1999 – caçada de aluno na aldeia. Pela parte das 6:00 horas da manhã, Lourenço Domingos se levantou da dormida. Ele foi avisar pai para ir pastorear cutia na comida de ouricuri, caída na beira do nosso roçado. No lado do rio atravessando, começou cantar um passarinho bem-te-vi, bem amarelinho, sentada na beira do rio num galho de goiaba seco, sentado adivinhando o sol. Também veio cantoria de tucano, adivinhando queixada. O aluno falou pela cantoria dos dois pássaros, tucano e bem-te-vi, ora você me mande uma caça pela minha sorte. Ele entrou pela boca do caminho, encontrou um gavião real sentado num galho de copaíba na altura de 500 metros. Ele atirou com uma espingarda calibre 20. O gavião caiu com peito pra cima. Ele correu atrás, pegou um pedaço de pau caído para matar o gavião. (Extraído do diário de trabalho de AAFI Raimundo Ixá Kaxinawá – TI Kaxinawá do Rio Jordão).

Os registros dos AAFIs em seus diários nos fazem compreender parte de seu papel como sujeitos sociais que contribuem com o próprio trabalho na gestão de seus territórios. Mostram a incorporação das práticas da agrofloresta em seus sistemas de produção tradicional, especificamente nos roçados. Tais registros contribuem para o estudo dos aspectos geográficos, resultantes de suas ações no manejo do meio ambiente, na transformação do espaço por meio da implementação de modelos de desenvolvimento comunitários, como por exemplo, os SAFs, os quintais agroflorestais e os roçados enriquecidos.

Os diários de trabalho nos levam a observar como acontecem as complexas relações que os AAFIs têm com o meio ambiente, mostram essa interação, esse constante interagir com o seu meio, no qual seu trabalho vem deixando marcas visíveis na paisagem. O geógrafo americano Carl Sauer enfatiza as marcas visíveis que o ser humano deixa na paisagem, definindo-as como “uma área composta por uma associação distinta de formas, ao mesmo tempo físicas e culturais” (SAUER, 1998). Para Balée (1994), tais marcas na paisagem são “pegadas” culturais disseminadas pela floresta.

Com seus diários de trabalho, os AAFIs refletem sobre as ações realizadas nas terras indígenas e podem aprimorá-las a partir do diálogo com outros agentes e seus formadores. As informações e reflexões contidas nesses cadernos, quando escritas, lidas e discutidas ajudam no planejamento, no acompanhamento e na avaliação dos trabalhos, abrindo caminhos para a compreensão das condições em que se desenvolvem os problemas que os agentes e suas comunidades enfrentam e no potencial de transformação na sua continuidade. A lista acerca do levantamento da construção de roçado que foram abertos/brocados por AAFI está apresentada na Tabela 1.

TABELA 1 – LISTA DE ROÇADOS ABERTOS POR AAFI ÁREA E LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DO ROÇADO.

Nome do AAFI	Área em metros	Implantação do roçado
Francisco de Assis - pajé de medicinais Buse	158 x 50	Tacanal na praia de bananal
José Rodrigues	80 x 80	Capoeira ao redor do campo
Francisco Lodis - mirim	50 x 30	Capoeira
Francisco Pedro - liderança	150 x 60	Mata virgem
José Pedro Caxambu - aposentado	80 x 40	Capoeira
Francisco Abdias – mirim	100 x 40	Capoeira
José Anizeto	60 x 30	Tacanal
Edilando Sena	90 x 40	Capoeira
Manoel Laesso Monteiro	84 x 50	Capoeira
José Celeste – mirim	100 x 40	Capoeira

FONTE: OS AUTORES.

Alguns registros dos diários de trabalho dos Agentes Agroflorestais:

Diário de trabalho do AAFI Acelino Sales Huni Kuĩ “dua bake” 32 anos – trabalhando o meio ambiente, cuidado da terra indígena dele e na segurança da aldeia Central Cruzeirozinho, rio Breu. Semana sexta-feira no dia 16 de setembro de 2008. Atividade a serem discutidas sobre o roçado. Nova capoeira, colocar roçado na capoeira. Se a família é grande o roçado pode alcançar três hectares. Se a família é pequena um ou dois hectares. Se for mata bruta, aproveitar bem os recursos que existem no local (madeiras, plantas medicinais, etc.). Usar o roçado de mata bruta pelo menos três vezes antes de derrubar outra vez. Sementes tradicionais – procurar as sementes tradicionais que foram perdidas e não deixar as sementes híbridas entrarem nos roçados, porque elas só nascem uma vez e depois as pessoas tem que comprar, além disso, tem o perigo delas cruzarem com as nossas espécies tradicionais. (Extraído do diário do AAFI Acelino Sales).

Hoje eu fui com três crianças para plantar as mudas no roçado. Plantamos 33 mudas de pupunha, 40 sementes de cupuaçu que foi plantio direto no local definitivo com espaçamento de 7 por 7 metros. Depois fizemos a cobertura morta com palha de bananeira, terminamos de plantar às 11:15 horas. (Do diário de trabalho do AAFI Edilson Poa Katukina – TI. Campinas).

Parte da manhã – atividades sobre o plantio definitivo de bacaba no roçado novo. Trabalhamos junto com os alunos. Plantamos 32 mudas de bacaba. (Do diário de trabalho do AAFI José Samuel Kaxinawá – TI Kaxinawá/Ashaninka do Rio Breu).

Do total de 10 roçados, nove roçados na capoeira e um roçado na mata virgem. Com 912 metros de comprimento e 410 metros de largura – 5 roçados na subida do lado esquerdo do rio e 5 roçados na subida do lado direito do rio da aldeia. Na minha aldeia Verde Floresta, a comunidade já está entendendo a lei do AAFI. Temos que fazer 3 vezes o roçado (na capoeira). Só que a liderança fez o roçado para fazer a lenha, porque está faltando de tirar a lenha. (Extraído do diário de trabalho do AAFI José Rodrigues Paiva da Terra Indígena Kaxinawá do Rio Jordão).

Dia 26 de junho de 2008 – às 8 horas da manhã – Eu fui pesquisar mata boa e mata limpa e corrigir terra boa para o roçado. Quantos recursos naturais têm naquela terra firme que vai ser colocado o roçado pesquisado. Quantas palmeiras. Quantos cipós. Quantos medicinais. Quantas madeiras de lei. Oito roçados de mata bruta e terra firme foram pesquisados. Os recursos naturais vão ser aproveitados. A madeira que foi derrubada para a construção de casa. A palha para a cobertura da cozinha. A medicina aproveitada para curar alguma doença. Cipó tiririca vai ser usado para fazer paneiro e outras coisas. (Do diário de trabalho do AAFI Marcelino Metsa Katukina – TI Campinas).

A gente sempre está conseguindo fazer um trabalho de ensinar nossos alunos, nossa comunidade para pensar no futuro. Como nossa terra já está demarcada tem que organizar, tem que cuidar da nossa floresta, dos nossos recursos naturais, como os animais silvestres. É por isso que a gente está trabalhando nas aldeias ensinando nossa comunidade. Também nosso trabalho não é só o plantio de todas as coisas, nós estamos ensinando a nossa comunidade, sobre manejo. Manejo é como a gente usa os nossos recursos, como a gente pensa no futuro.” (Do diário de trabalho do AAFI Antonio Keã Kaxinawá – TI Kaxinawá do Rio Jordão).

Meu diário dia 17/11/2006 – sexta-feira – Atividade de hoje eu trabalhei com as plantas de pupunha. Hoje sexta-feira às 7:00h até 8:30h da manhã eu trabalhei plantado 68 mudas de pupunha. Junto com 6 pessoas, 3 mirins, 1 pajé e uma liderança. Primeiro

nós quebramos o jejum com macaxeira cozida, caçuma de milho e cabeça de veado moqueada. Depois da refeição nós fomos pegar as mudas no viveiro e nós dividimos 68 por 6. As cinco pessoas plantaram cada um 11 mudas. Eu plantei treze mudas de pupunha, 2 de jenipapo e uma muda de cedro. Primeiro eu mostrei a posição de pegar a muda para não derriba a muda e corta a raiz da planta e não pode deixar o barro do saco da repicagem. Depois de trabalhar, nós fomos para a sala da escola para escrever na lousa, para explicar a atividade que nós trabalhamos hoje.” (AAFI José Rodrigues Kaxinawá – TI Kaxinawá do Rio Jordão).

Agora este ano de 2005 o meu plano é de não dar mais aula na escola. Eu vou trabalhar só com palestras e envolver o pessoal mais no trabalho de campo, na prática, para melhorar mais o meu trabalho de SAF. Esse é o meu plano de trabalho de ano de 2005. Dialogar mais com o meu pessoal, para eles acreditarem mais que esse trabalho tem futuro. A minha ideia é essa. (Do diário de trabalho do AAFI – Jorge Domingo Kaxinawá – TI Alto Rio Purus).

22 de maio de 2003 – Eu solicitei a atividade de plantar mudas de açaí de novo no lugar definitivo para cima da casa do agente agroflorestal. Eu comecei às 7:00 h da manhã, fizemos coroamento e berço de 40 por 40 cm. O berço foi com distância do outro, a terra é plana não tem outra atrás dela e somente igapó e tem muito açaí nativo que produziu nessa safra. Nós éramos 3 pessoas fazendo, era o Jorge Levi Ferreira que o cacique geral e a Nazaré, essa pessoas que trabalham comigo é o meu pai e a minha mãe. Nós trabalhamos o dia todo, fizemos coroamento, abrimos berço e plantamos o dia todo. Nós plantamos 68 açaí e 44 graviola. Então o que nós plantamos foram essas mudas, o total foram 112 mudas. (Do diário de trabalho do AAFI Francisco Edinilson Ferreira – TI. Kaxinawá Praia do Carapanã).

Na minha comunidade, nós somos unimos junto com as pessoas, lideranças, professores, agentes indígenas de saúde, AAFI, pajé, mirim, parteira, artesã, etc. Já tenho início do meu plano de ação na aldeia Belo Monte, calendário de trabalho. O meu plano é um dia durante a semana, na segunda-feira aula prática de SAF das 7:00 às 11:30 h da manhã trabalho na aula prática de SAF. Das 2:30 às 3:00h da tarde trabalho na sala de aula com aula teórica de SAF. É esse o meu plano que venho trabalhando com SAF na minha comunidade. (Do diário de trabalho do AAFI Arlindo Maia Tene – TI. Kaxinawá do Rio Jordão).

Um das nossas atividades é plantar as frutas junto como a nossa comunidade para sempre pensar no futuro, para abastecer aquele que nós plantamos e quando florir e botar a fruta para nós abastecer. Essa atividade nossa, nós temos que pensar bem, para o nosso futuro, pro nossos filhos, pros nossos netos para a nossa própria comunidade da nossa aldeia. É a gente unir e plantar, não é duas ou três espécies, mas no máximo 100 ou 200 espécies que a gente está plantando. A gente está segurando o nosso trabalho é para a gente ter uma força muito grande no nosso trabalho. Nós temos que pensar isso, por isso que eu gosto muito do nosso plantio, o SAF é lugar de plantar várias espécies junto da comunidade. (Do diário de trabalho do AAFI Aldenir Paulino Kaxinawá – TI Kaxinawá do Rio Jordão).

Às 8:30 horas, eu fiz de novo um viveiro, na minha sementeira tirei 3 estacas vivas, 2 estacas de cajarana e 1 de jitol branco, cobertura de varas de cana brava é bom. Fiz cobertura de palha de urucuri, tirei 10 palhas, terminei à cerca de 11:30 horas. Almocei banana cozida com ovos de galinha torrado. Depois do almoço eu trabalhei na aula prática sozinho, semeando vários tipos de sementes na minha sementeira nova. Primeiro eu semeie: 519 sementes de açaí touceira; 300 sementes de café; 71 sementes de pupunha sem espinho; 67 sementes de araçá-boi; 60 sementes de maracujá; 50 sementes de acerola; 10 sementes de

cacau; 06 sementes de caju; 10 sementes de abacate; 03 sementes de cajarana, 10 sementes de pamãwã, eu não sei como é o nome da sementes, mas parece que é pitomba. A soma total deu 1.778 sementes que eu semeie hoje na minha sementeira nova. Depois de semear tudo, eu vim pegar uma panela de água para regar. Eu não tenho regador. Está faltando muitos materiais para minha atividade. Eu tenho só um terçado e o resto dos materiais, eu estou com dificuldades, só nisso mesmo. Eu terminei a cerca de 4:30 horas da tarde o meu trabalho. Eu esqueci uma coisa, o caçador da minha comunidade matou um porquinho da mata com o cachorro dele. Mas ele não me deu nenhum pedaço, ele está ruim demais. (Do diário de trabalho do AAFI Antônio Domingos Keã Kaxinawá – TI. Kaxinawá do Rio Jordão).

29 de novembro de 2002 – Foi primeiro dia do meu trabalho que eu cheguei do curso, fui no meu viveiro e no meu sistema Agroflorestal. Então eu cheguei no meu viveiro eu fiquei tão alegre, porque minhas mudas estavam todas bonitas, não estavam ruins, tudo organizado. Então o meu suplente trabalhou bastante, ele foi interessado em trabalhar. Gostei dele, eu vi que a coisa estava mudando sobre meu trabalho. Tempos atrás não era assim nesse trabalho, então eu cheguei e comecei a trabalhar na aldeia Novo Lugar. (Do diário de trabalho do AAFI Pedro Melo – TI. Alto Rio Purus).

(...) Na subida do dia 27 de maio, eu visitei o companheiro AAFI Lucas Sales. Ele me levou para visitar as plantações deles. Eu vi as plantas estavam bonitas. Ele me deu 3 maracujás grandes para eu plantar. (Do diário de trabalho do AAFI José Rodrigues Kaxinawá – TI Kaxinawá do Rio Jordão).

Diário de trabalho – No dia 20 de janeiro de 2008, às 8 horas da manhã. Atividade colheita de sementes e mudas nativa. Quando sai da minha casa para colher sementes, levei um material para colocar as mudas e as sementes para plantar no meu SAF. A gente usou dois baldes com água. Eu consegui colher 8 espécies nativas: 15 mudas de sapota, 20 mudas de patoá, 30 mudas de bacuri, 40 sementes de biorana, 15 sementes de ingá nativa, 10 sementes de cacau, 8 sementes de fruta nativa e 7 sementes de maracujá. (AAFI Marcelino Metsa Katukina – TI Campinas).

Diário de caçada 01/07/2006 – Sábado. Hoje eu e o agente de saúde saímos às 7:00 h da manhã aqui na nossa casa, às 7:45h chegamos na varação de duas bocas. O Bina Shubu ele foi pela direção da colocação Tanzonza no igarapé do Canafista. Eu fui pela direção do igarapé de Carozal, fui abaixado e encontrei muitos rastros de porquinho que atravessou o igarapé. Quando estava no rastro do porco, correu o veado que estava deitado debaixo de uma paxiubão, baixado do lado direito no barranco do igarapé Carozal. Varei no igarapé do Zé Lanta, ai abaixei até no barreiro grande. Eu vi muitos rastros de caça nesse barreiro, queixada, porquinho, veado e paca. Varei na cabeceira do igarapé de Branco Nawaya. Quando eu já vinha voltando pra minha casa encontrei sementes de aguano, trouxe 63 caroços de sementes nessa minha caçada. (Do diário de trabalho do AAFI José Rodrigues Kaxinawá – TI Kaxinawá do Rio Jordão).

3 Considerações finais

Os Agentes Agroflorestais Indígenas, por meio das anotações e dos desenhos em seus diários de trabalho, mostram de forma inovadora e original o registro de suas práticas de manejo ambiental e na construção de diferentes modelos de agrofloresta em suas terras. Essas intervenções no meio ambiente mostram como os conhecimentos e as inovações dos povos indígenas estão em constate movimento e ampliação.

Um dos aspectos relevantes desse trabalho consiste na riqueza dos registros escritos pelos AAFIs, que ilustram suas atividades de manejar a terra e os diferentes modelos da agrofloresta implementados pelos próprios moradores. Os modelos agroflorestais, as paisagens manejadas constituem verdadeiros cenários construídos pelos índios, resultado do consórcio de uma grande diversidade de espécies nativas e exóticas, em que se combinam as espécies perenes, anuais e plurianuais do roçado, com plantas medicinais, sagradas, ornamentais e outras de interesses variados para as comunidades.

A gestão desses modelos da agrofloresta fornece grande quantidade e variedade de frutas, materiais para a edificação de casas, plantas para o tratamento de enfermidades, recursos para a manutenção de ritos e cerimônias, como a produção da *ayahuasca*. Além de oferecer outros produtos úteis para a reprodução da cultura material e o bem-estar das comunidades indígenas.

Os AAFI, por meio da prática de registrar parte de suas vidas em seus diários, revelam que não é mais possível pensar em um mundo sem escrita: ela está inserida na administração das cooperativas, associações, postos de saúde, escolas, na realidade religiosa e cultural, além de definir as novas formas de poder dentro do grupo e de suas relações com o mundo de fora, do não indígena. A apropriação das línguas escritas acontece progressivamente e coletivamente mediante a constituição de sua função social, dentro de padrões e normas por eles socialmente elaborados.

A língua escrita, com sua eficácia de registrar o momento, seduz e provoca um grande fascínio entre os AAFIs. É um instrumento novo, com valores mágicos, que possibilita fixar o oral em um documento diário, transformando-o em matéria gráfico-visual; aquilo que antes se dava exclusivamente de forma evanescente e auditiva, hoje a língua escrita recupera e utiliza nos diários. Esse é um recurso simbólico capaz de imitar a realidade e registrar os acontecimentos do cotidiano de seus autores.

Os diários de trabalho dos Agentes Agroflorestais Indígenas são, portanto, sinais de um novo sistema de registro, de armazenamento de informação e não deixa de ser uma ferramenta importante para o relacionamento dos Agentes Agroflorestais com diferentes setores da sociedade brasileira. É o complemento novo dentro da cultura, para veicular o estético, possibilitar o prazer de escrever e ainda memorizar histórias.

Referências

- ALMEIDA, F. R. de. Economia Ticuna e monitoramento ambiental no Alto Solimões. In: MAGALHÃES A. C. (Org.) **Sociedades Indígenas e Transformações Ambientais**. Universidade Federal do Pará, Núcleo de meio Ambiente, Serie Universidade e Meio Ambiente, 6, NUMA; Belém, 1993. p. 233-256.
- ANDERSON, A. B. Extrativism and forest management by rural inhabitants in the Amazon Estuary. In: **Simpósio sobre Alternativas ao Desmatamento**, Belém, 27 a 30 de Janeiro de 1988. Belém, PA, 1988.
- AQUINO, T. V. de. **Índio Caxinauá de seringueiro caboclo e peão acreano**. Centro de Documentação e pesquisa Indígena. Comissão Pró-Índio do Acre: Rio Branco, 1982. 144p.
- ARRUDA, R. Populações tradicionais e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação. In: **Anais...** Primeiro Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 1, Conferências e Palestras: Curitiba. p. 262-276. 1997.
- BALÉE, W. The Culture of Amazonian Forests. **Advances in Economic Botany**. v. 7, n. 1-21. The New York Botanical Garden. New York, 1989.
- _____. Biodiversidade e os índios amazônicos In: CASTRO, E.V.; CUNHA, M. C. (Orgs.). **Amazônia Etnologia e História Indígena**. Núcleo de História e do Indigenismo da USP, NHIH/USP, FAPESP. São Paulo, 1993, p. 385-393.
- _____. **Footprints of the forest: Ka'apor ethnobotany – the historical ecology of plant utilization by an Amazonian people**. New York: Columbia University Press, 1994. 78p.
- BERGAMASCHI, M. A. **Memória: entre o oral e o escrito**. História da Educação, ASPHE/FAE: Pelotas, p. 131-146. 2002.
- CASTELLO BRANCO, J. M. B. O Juruá Federal (Território do Acre). **Revista do Instituto Histórico e geográfico Brasileiro**, v. 9, tomo especial. Congresso Internacional de História da América. 1922. Rio de Janeiro, 1930. 77p.
- Comissão Pró-Índio do Acre - CPI/AC. **Proposta político-pedagógica e curricular de formação técnica integrada à educação básica de agentes agroflorestais indígenas do Acre - AAFIs**. Escola do Centro de Formação dos Povos da Floresta. Comissão Pró Índio do Acre, CPI/AC, Associação do Movimento dos Agentes Agroflorestais Indígenas do Acre, AMAAI/AC: Rio Branco, 2008. 83p.
- COSGROVE, D. A geografia está em toda parte: cultura e simbolismo nas paisagens humanas. In: CORRÊA R. L.; ROSENDAHL, Z. (Orgs.). **Paisagem, Tempo e Cultura**. 2 ed. Ed. UERJ: Rio de Janeiro. 2004. p. 92-96.
- DIEGUES A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. 6 ed. revista e ampliada, Editora HUCITEC, NUPAUB: São Paulo, 2008.
- _____. Saberes tradicionais e etnoconservação. In: DIEGUES, A. C. S.; WIANA, V. M. (Orgs.). **Comunidades Tradicionais e Manejo dos Recursos Naturais de Mata Atlântica**. 2ed., Núcleo de apoio à pesquisa sobre saberes populacionais humanas e áreas úmidas brasileiras, NUPAUB/USP: São Paulo, 2004, p.13-35.
- DUBOIS, J. C. L. **Manual Agroflorestal para a Amazônia**. Instituto Rede Brasileira Agroflorestal REBRAF: Rio de Janeiro, 1996. 233p.
- FURLAN, S. A. **Florestas Culturais: Manejo Sociocultural, Territorialidades e Sustentabilidade**. São Paulo: Agrária, 2006.
- GAVAZZI, R. A. Observação sobre uma sociedade ágrafa em processo de aquisição de língua escrita. **Em Aberto**. Brasília, v. 14, n. 63, p. 151-159. 1994.
- _____. **Relatório de atividades - II Curso de Formação dos Agentes Agroflorestais Indígenas**. Comissão Pró-Índio do Acre: Rio Branco 1997. 15p.
- _____. **Relatório de Etnomapeamento das Terras Indígenas Kaxinawá do Rio Jordão, Baixo Rio Jordão e Seringal Independência**. Comissão Pró-Índio do Acre: Rio Branco, 2005. 123p.
- GAVAZZI, R. A. **Agrofloresta e cartografia Indígena: a gestão territorial e ambiental nas mãos dos Agentes Agroflorestais Indígenas do Acre**. 344f. Dissertação (Mestrado em geografia), Universidade de São Paulo Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas Departamento de Geografia. São Paulo, 2012.
- GÖTSCH, E. **Break-through in Agriculture**. AS-PTA: Rio de Janeiro, 1995. 222p.
- GRUPIONI, L. B. B. (Org.). **Tempo de Escrita**. Museu do Índio. FUNAI: Rio de Janeiro, 2008. 322p.
- LADEIRA, M. I. **Espaço Geográfico Guarani-Mbya significado, constituição e uso**. EDUSP: São Paulo, 2008. 218p.
- LITTLE, P. E. Etnoecologia e direito dos povos: elementos de uma nova ação indigenista. In: LIMA, A. C. de S.; HOFFMANN, M. B. (Org.). **Etnodesenvolvimento e políticas indígenas: bases para uma nova política indigenista**. LACED: Rio de Janeiro, 2002. 321p.
- MAGALHÃES, M. P. Evolução e seleção cultural na Amazônia neotropical. **Amazônia: Cia & Desenvolvimento**. Belém, v. 3, n. 5. 2007.
- _____. Evolução antropomorfa da Amazônia. **Revista de história da arte da arqueologia**, Belém, p. 12-38. 2009.
- MILZ, J. **Guia para el establecimiento de sistema agroflorestales en Alto Beni, Yucumo y Rurrenabaque**. Editorial Desing: La Paz, 2001. 91p.
- MONTE, N. L. Entre o silêncio em língua portuguesa e a página branca da escrita indígena. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INE/MEC: Brasília. **Em aberto**. v. 14, n. 63, p. 59-68. 1994.
- _____. **Escolas da floresta entre o passado oral e o presente letrado**. Multiletra: Rio de Janeiro, 1996. 76p.
- _____. (Org.) **Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas**. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, 1998. 201p.
- MONTE, N. L. **Novos Frutos das Escolas da Floresta** – Registros de Práticas de Formação. Multiletra: Rio de Janeiro, 2003. 87p.
- NÍCOLI, I. G. **Estudo de cerâmicas de sítios com estrutura de terra circulares do alto curso do rio Purus, por meio de métodos geoquímicos: datação e caracterização**. 177f. 2000. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2000.
- POSEY, D. A. Indigenous knowledge and development of the Amazon. In: MORAN, E. F. (ed.) **The Dilemma of Amazonian Development**. Westview Press, Boulder: Colorado, 1983.
- _____. Manejo floresta secundária, capoeira, campos e cerrados (Kayapo) In: RIBEIRO B. (Org.) **Suma Etnológica Brasileira: Etnobiologia**, 2 ed., Vozes: Petrópolis, 1987. p. 173-185.
- _____. Forest Islands, Kayapo Exemple. **The Overstory Agroforest ejournal**. Disponível em: <<http://www.agroforester.com/overstory/overstory31.html>, 1999>. Acesso em: 21 nov. 2014.
- SAUER, C. O. A morfologia da paisagem. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (Org.) **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: Editora UERJ: Rio de Janeiro, 1998. p. 23-34.
- SBPC - Arqueólogos acham 300 geóglifos no Acre. **Jornal da Ciência** – 2010.

- SCHAAN, D. D. P.; PLENS, C. R. **Diagnóstico sobre a situação do patrimônio arqueológico na área de implantação das linhas de transmissão LT 138 kv Etitaciolândia/ Rio Branco e LT 6 kv Rio Branco/ Sena Madureira incluindo áreas das subestações.** Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, 2005. 77p.
- SCHAAN, D. D. P.; BUENO M.; RANZI A. **Geoglifos do Acre: Novos Desafios para a Arqueologia Amazônica.** Colloque Egle. 2010. p.45.
- SEEMANN, J. Geografia, geograficidade e a poética do espaço: Patativa do Assaré e as paisagens da região do Cariri (Ceará)”. **Revista Eletrônica - Ateliê Geográfico.** UFG – IESA: Goiânia, 2007. p.50.
- SOMBRA, L. Os Cachinauas: ligeiras notas sobre seus costumes. **Jornal do Comércio,** Rio de Janeiro, p. 3-7. 1913.
- SOUZA, L. M. T. M. As visões da anaconda: a narrativa escrita indígena no Brasil. Cátedra Padre Antonio Viera de Estudos Portugueses. PUC Rio de Janeiro, **Revista Semear.** v. 7, p. 223 - 236. 2002.
- SOUZA, L. M. T. M. A Case among Cases, a World among Worlds: the ecology of writing among the Kashinawá in Brazil. **Journal of Language Identity and Education.** Mahwah NJ, USA, v. 1, p. 261-278. 2002.
- _____. The ecology of writing among the Kashinawá indigenous multimodality in Brazil. In.: CANAGARAJAH, A. S. (Ed.). **Reclaiming the local in language polity and practice.** Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2005. p.73-95.
- STAHL, P. Holocene biodiversity: an archaeological perspective from the Americas. **Annual Review of Anthropology.** v. 25, 1996. p. 105-126.
- TASTEVIN, Constant. **Em Amazonie, Sur Mõa, aux limites extremes Du Brésil ed Du Pérou.** Missions Catholiques, Paris, 1914. 77p.
- VIVAN, J. L.; MONTE, N. L.; GAVAZZI, R. A. **Implantação de Tecnologias de Manejo Agroflorestal em Terras Indígenas do Acre.** Ministério do Meio Ambiente, Projeto demonstrativo PD/A - Comissão Pró-Índio do Acre: Brasília, 2002. 322p.
- WEBER, I. **Um cipó de cultura – Os Huni Kuin (Kaxinawá) do rio Humaitá e a escola.** Núcleo Transformações indígenas (NUTI), Editora da Universidade Federal do Acre: Rio Branco, 2006. 167p.

12

Quintais urbanos agroecológicos no Acre: aspectos gerais e agrobiodiversidade

SIMONE BHERING DE SOUZA GOMES, MOACIR HAVERROTH, AMAURI SIVIERO e ROSANA CAVALCANTE DOS SANTOS

1 Aspectos gerais

A produção de alimentos sempre esteve associada às áreas rurais, restando aos centros urbanos o papel de grandes consumidores de produtos agrícolas. No entanto, a cada dia observa-se um aumento no uso agrícola da área nos quintais domésticos e hortas comunitárias urbanas, principalmente nas zonas periféricas das grandes e médias cidades, para a produção de alimentos, remédios ou mesmo lazer. Assim, as áreas denominadas quintais assumem papel importante satisfazendo necessidades econômicas, sociais e culturais específicas do grupo envolvido.

Os conceitos de agricultura urbana são amplos e incluem produção vegetal, criação de pequenos animais, atividades de transformação e reutilização de resíduos produzidos nas cidades, e a expressão agricultura urbana abrange também a agricultura periurbana (MOUGEOT, 2000).

Por serem áreas próximas e de fácil acesso para os moradores, nos quintais são cultivadas diversas espécies com diferentes usos como: estética, lazer, alimentação, ornamental e cultivo medicinal. A proximidade do quintal com o morador facilita seu manejo e permite de forma prática a disponibilidade de diversas plantas para os variados fins (AMOROZO, 2002; KUMAR; NAIR, 2004). Assim, os quintais são fontes de conhecimentos populares e agroecológicos, além de proporcionarem alimentos, remédios, renda e lazer nas comunidades onde estão inseridos.

Interessante ressaltar que o cultivo de espécies vegetais em quintais auxilia na complementação da dieta, gerando maior segurança alimentar, pois oferece alimentos estáveis e de fácil acesso em quantidade e qualidade gerando impacto positivo na situação nutricional das famílias no Brasil e em vários países do mundo (AQUINO; ASSIS, 2007).

Os quintais constituem importante fonte de diversidade de espécies. Em quintais urbanos e rurais de vários países são reportados altos níveis de diversidade genética de plantas inter e intraespecífica, notadamente, de variedades de culturas tradicionais e crioulas que estão sendo conservadas nestes ambientes (GALLUZZI et al., 2010).

A participação de mulheres e homens, na agricultura urbana, garante renda direta e indireta, diversificação e qualidade de vida. Assim, os quintais tornam-se verdadeiras dispensas naturais, além de proporcionarem ambiência, lazer e exercitar o prazer de plantar (SANTOS et al., 2013).

2 Quintais urbanos e a sociedade amazônica

Os quintais e roçados da Amazônia são de grande importância para a subsistência dos povos e para o conhecimento sobre os recursos naturais dessas populações. O manejo adaptado a ecossistemas específicos tem sido substituído pela introdução de elementos externos utilizados nos sistemas convencionais de produção vegetal, como produtos sintéticos. Diante da urbanização, exploração dos ambientes naturais e das possíveis mudanças culturais, é preciso resgatar o conhecimento que as populações tradicionais detêm sobre a agrobiodiversidade, bem como as formas de cultivo e uso desses recursos naturais (CARNEIRO, 2009).

Sabe-se que questões relevantes sobre a biodiversidade estão relacionadas com a utilização dos quintais e roçados existentes em zonas rurais, pois estes permitem possibilidades de experimentação, seleção e constituem um rico reservatório de germoplasma, o que contribuiu para a conservação da diversidade biológica (AMARAL, 2008).

Os estudos sobre desenvolvimento local frequentemente se concentram na economia de fluxos econômicos formais. No entanto, a economia informal é um importante fator de sobrevivência, notadamente para as classes de renda mais baixa da população brasileira. Os quintais urbanos na Amazônia representam um tipo de estratégia de sobrevivência e de resistência dos moradores urbanos pobres situados nas periferias das capitais da Amazônia (SLINGER, 2000). A manutenção de hortas caseiras em grandes centros ajuda os moradores a sobreviver em uma cidade mais urbanizada, fornecendo alimentos diretamente por meio dos quintais ou via de trocas com vizinhos e parentes. Os vínculos sociais baseados na economia informal de trocas de mercadorias, experiências e espécies vegetais são fortalecidos nas cidades da Amazônia (WINKLERPRINS; SOUSA, 2005).

A agrobiodiversidade constitui-se num sistema agrícola, no qual o objetivo é associar conservação e manejo com desenvolvimento sustentável (SANTOS, 1996). Nessa percepção, procura-se incorporar e adaptar para a Amazônia o conceito e princípios de agroecologia, desenvolvimento local e economia solidária na tentativa de apresentar respostas para comunidades ribeirinhas (MARTINS et al., 2012).

Os alimentos produzidos na própria residência representam uma redução importante nos gastos com alimentação. As famílias pobres urbanas podem gastar de 60 a 80% de sua renda com comida. A produção de alimentos em casa torna a pequena renda das pessoas disponível para outras despesas e, além disso, o melhor acesso à comida e à renda afeta positivamente a capacidade das pessoas para trabalhar e investir (SINGER, 2002).

Os quintais urbanos podem ser considerados como sistemas agroflorestais que desempenham função ecológica, conservam alta diversidade de plantas na sua composição, asseguram variabilidade genética, constituindo importantes bancos de germoplasma, representando sistemas sustentáveis com maior resistência a doenças, pragas e adaptabilidade na Amazônia (FERREIRA; PIRES SABLAYROLLES, 2009).

Emperaire e Eloy (2008) relataram o fenômeno do estreitamento da relação entre comunidades florestais e áreas urbanas na Amazônia. De acordo com as autoras, as atividades de produção agrícola, originalmente praticadas na floresta, estão sendo modeladas na periferia das cidades, construindo um novo mosaico agrícola urbano.

3 Quintais urbanos no Acre

O conhecimento local e a cultura podem ser considerados partes integrantes do etnoagrícola e da diversidade, pois é a atividade humana da agricultura que molda e conserva as espécies. Os diversos sistemas agroflorestais como: quintais, roçados e capoeiras enriquecidas são considerados sistemas altamente conservadores da diversidade agrícola e cultural em todas as faixas tropicais do mundo (MACHADO et al., 2008).

O manejo, desenho e função das espécies do local pelos agricultores são os principais aspectos buscados mediante os estudos da agrobiodiversidade (DUBOIS et al., 1996). A interação desses recursos com as populações locais está baseada em suas necessidades e pode caracterizar-se por sua heterogeneidade e utilização de tecnologias simples, mantendo o equilíbrio ecológico natural (MARTINS et al., 2012).

Desta forma, suas práticas agroecológicas podem identificar um possível diálogo entre o “tradicional” e novas formas de subsistir diante do quadro político-ambiental, utilizando os recursos e os conhecimentos sobre a terra (NODA et al., 2002).

A coleta de informações dessas populações é fundamental para se obter e resgatar o conteúdo de aspectos culturais, muitas vezes específicos de cada local e importantes para o uso das plantas (ELISABETSKY; SETZER, 1987).

No caso específico do Acre, verifica-se um intenso processo de êxodo rural,

especialmente para a capital do estado, Rio Branco, o que provocou a fundação de diversos bairros que apresentam uma população composta basicamente de ex-seringueiros, de baixo poder aquisitivo e com grande conhecimento empírico acumulado sobre o cultivo de espécies alimentares ao redor da casa (SCHMINK; CORDEIRO, 2008). Estudos sobre aspectos econômicos, sociais, culturais e agroecológicos vêm sendo feito nos quintais urbanos do Acre. Esses estudos visam melhorar a compreensão desse sistema, entender suas relações com a sociedade e meio ambiente, e permitir a otimização de seus usos e recursos por maior parcela da sociedade.

4 Quintais urbanos de Rio Branco: fonte de agrobiodiversidade

A agricultura nas zonas urbanas pode reduzir os impactos negativos das cidades sobre a biodiversidade circundante, tanto mais próxima quanto mais distante. Muitos argumentam que a agricultura urbana é inerentemente mais propensa à biodiversidade do que a agricultura rural moderna, por ser mais sustentável, depender menos de insumos químicos e menos nociva biologicamente. A agricultura urbana é praticada em áreas menores e geralmente apresenta uma mistura de cultivos mais diversificada e integrada. O cultivo de diversas espécies e variedades de frutas e vegetais, que não estão disponíveis comercialmente e estão ameaçadas pelo risco de desaparecer, são encontradas em áreas de agricultura urbana (DELUNARDO, 2010).

A riqueza em biodiversidade e seu manejo adequado são considerados um importante aliado dos agricultores dos trópicos úmidos. Os agricultores podem se valer do patrimônio biológico que detêm e desta forma reivindicar dividendos financeiros ou subsídios sobre a conservação de espécies da floresta e de espécies agrícolas (agrobiodiversidade) no campo e na cidade (SANTILLI, 2009).

Nos quintais urbanos de Rio Branco foram observadas 288 espécies vegetais, distribuídas em 84 famílias botânicas. As famílias botânicas mais representativas foram Solanaceae (14 espécies), Euphorbiaceae (13), Asteraceae e Araceae (12) e Lamiaceae (11) (DELUNARDO, 2010).

Os quintais urbanos de Rio Branco são um rico banco de recursos genéticos vegetais contribuindo para a segurança alimentar, saúde das famílias e eventualmente com a geração de renda obtida pela venda de excedentes. Estes quintais são formados por seus moradores com base nas suas necessidades e valor de utilidade das plantas. Em todos observa-se que o uso de espécies para alimentação tem papel importante na complementação da dieta alimentar. As espécies medicinais são geralmente herbáceas, usadas na forma de chá obtido principalmente a partir das folhas das plantas com uso largamente difundido entre os moradores da residência.

Estas famílias, especialmente Asteraceae e Lamiaceae, frequentemente são encontradas como as mais representativas em outros estudos etnobotânicos no País,

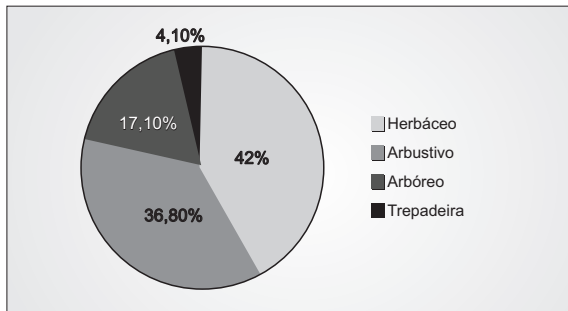
conforme Pasa (2004), Santos (2004) e Amaral (2008), destacando essas espécies com finalidade medicinal.

4.1 Hábitos de crescimento das plantas presentes nos quintais urbanos de Rio Branco

Os hábitos das plantas encontradas nos quintais foram variados, sendo predominantemente herbáceos 42%, seguido de arbustivas 36,8%, arbóreas 17,1% e trepadores ou lianas 4,1%.

Como exemplos de algumas espécies encontradas e seus hábitos: a Onze horas (*Portulaca grandiflora* Hook.) e hortelã (*Mentha sp.*), como espécies de hábitos herbáceos; de hábito Arbustivo o crajiru (*Arrabidaea chica* (Bonpl.) B. Verl.) e o Avelós (*Euphorbia tirucalli* L.); de hábito Arbóreo o Açaí (*Euterpe sp.*) e o Ipê Roxo (*Tabebuia sp.*); e de espécies de hábito trepador o Guaco (*Mikania glomerata* Spreng.) e a Insulina (*Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E. Jarvis) (DELUNARDO, 2010). Os principais hábitos de crescimento das plantas em Rio Branco, AC estão demonstrados na Figura 1.

FIGURA 1 – OS PRINCIPAIS HÁBITOS DE CRESCIMENTO DAS PLANTAS EM RIO BRANCO, AC.



FONTE: ADAPTADO DE DELUNARDO (2010).

4.2 Plantas ornamentais encontradas nos quintais urbanos de Rio Branco

O número de plantas ornamentais em quintais urbanos é bem expressivo, representando grande parte das plantas encontradas (SANTOS, 2004). A elevada diversidade de plantas ornamentais está associada à participação da mulher nos quintais urbanos individuais e coletivos. Elas são as responsáveis pela preservação da agrobiodiversidade ao promoverem o cultivo diversificado de espécies nos quintais, contribuindo para a domesticação de cultivares tradicionais e outras plantas oriundas das florestas (MURRIETA; WINKLERPRINS, 2003).

As plantas ornamentais são cultivadas com finalidade de enfeitar a residência,

embelezar, fazer sombra, ou seja, na promoção de bem-estar para os moradores. Em quintais maiores elas geralmente encontram-se na parte da frente e nas laterais da moradia, normalmente estão no fundo plantas de maior porte e que fazem mais sombra. Nessa categoria de uso as espécies que mais se destacaram foram: Comigo-Ninguém-Pode (*Dieffenbachia amoena* Bull.), Ixora (*Ixora coccinea* L.), Hortênsia (*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.), Árvore da Felicidade (*Polyscias guilfoylei* (W. Bull) L.H. Bailey) e a Boa Noite (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don). Todas plantas de fácil propagação e manejo (DELUNARDO, 2010).

Diversos autores também encontraram a mesma proporção em áreas urbanas em estudos de levantamento de quintais. Brito (1996), em pesquisa realizada em 13 quintais (em Aripuanã, MT), registrou 228 espécies presentes em 72 famílias botânicas, dentre estas uma grande quantidade de espécies ornamentais, destacando também a importância de plantas alimentícias arbóreas. Eichemberg (2003), pesquisando 17 quintais de Rio Claro, SP, encontrou 410 espécies, distribuídas em 97 famílias botânicas na qual a categoria ornamental foi encontrada com mais frequência, embora espécies medicinais e alimentares também tenham ocorrido em número representativo.

4.3 Plantas alimentares encontradas nos quintais urbanos de Rio Branco

A segunda categoria de uso mais observada foi a Alimentar, ou seja, plantas que servem para fins alimentícios. As mais representativas: os frutos, Mamão (*Carica papaya* L.) e o Caju, (*Anacardium occidentale*); temperos, Cebolinha (*Allium schoenoprasum* L.) e Chicória (*Eryngium foetidum* L.); saladas, Couve (*Brassica oleracea* L.) e Tomate (*Lycopersicon sp.*); raízes, Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e Batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.); sementes, Gergelim (*Sesamum indicum* L.) e Sorgo (*Sorghum sp.*) (DELUNARDO, 2010). As espécies alimentares mais frequentes encontram-se descritas na Tabela 1.

Em pesquisas realizadas em quintais urbanos de dois bairros de Rio Branco, Haverroth e Freitas (2008) encontraram 60 espécies, entre medicinais e alimentares, numa amostra de 35 moradias. Lourenço et al. (2009) analisando quintais agroflorestais em assentamentos na Amazônia Central, verificou que 73% são espécies para uso alimentar, 16% são usadas como condimentos e típicas de hortas caseiras.

Segundo Amaral (2008), em estudos de quintais urbanos ou rurais, a frequência das plantas alimentares é alta, quase sempre, em números comparáveis às plantas utilizadas para o tratamento de doenças.

TABELA 1 - PRINCIPAIS ESPÉCIES ALIMENTARES PRESENTES NOS QUINTAIS URBANOS DE RIO BRANCO.

Família	Nome Popular	Nome Científico	Característica	Uso
Anacardiaceae	Caju	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Frutíferas	Alim/Med
	Manga	<i>Mangifera indica</i> L.	Frutíferas	Alim/Med
Annonaceae	Graviola	<i>Annona muricata</i> L.	Frutíferas	Alim/Med
Arecaceae	Coco-da-Bahia	<i>Cocos nucifera</i> L.	Frutíferas	Alim
Caricaceae	Mamão	<i>Carica papaya</i> L.	Frutíferas	Alim
Malpighiaceae	Acerola	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Frutíferas	Alim/Med
Myrtaceae	Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Frutíferas	Alim
Musaceae	Banana*	<i>Musa</i> sp.	Frutíferas	Alim
Rutaceae	Laranja	<i>Citrus</i> sp.	Frutíferas	Alim/Med
Malvaceae	Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	Frutíferas	Alim
Araceae	Taioba	<i>Xanthosoma</i> sp.	Olerícolas	Alim
Apiaceae	Chicória	<i>Eryngium foetidum</i> L.	Olerícolas	Alim
	Coentro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Olerícolas	Alim
Brassicaceae	Couve	<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>acephala</i>	Olerícolas	Alim
Cucurbitaceae	Abóbora	<i>Cucurbita</i> sp.	Olerícolas	Alim
Convolvulaceae	Batata-doce	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Olerícolas	Alim
Lamiaceae	Manjeriço	<i>Ocimum</i> sp.	Olerícolas	Alim
Amaryllidaceae	Cebolinha	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Olerícolas	Alim
Solanaceae	Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Olerícolas	Alim
	Pimenta	<i>Capsicum</i> sp.	Olerícolas	Alim/Med

*Banana = Baé, Comprida, Macã, Najá, Prata.

FONTE: DELUNARDO (2010).

4.4 Plantas medicinais encontradas nos quintais urbanos de Rio Branco

A terceira categoria de uso mais frequente foi a medicinal. Encontradas em todos os terrenos, não possuem qualquer tipo de zoneamento dentro do quintal, como as Ornamentais. No entanto, alguns moradores preferem colocar essas plantas na frente da residência, próximo do portão, para facilitar que outras pessoas também possam utilizá-las (DELUNARDO, 2010).

Verificou-se uma grande riqueza de plantas medicinais nas residências registrando-se 83 espécies de plantas de uso medicinal das quais 66,2% são exóticas e 28,9% e 16,8% espécies estão associadas também ao uso alimentar e ornamental, respectivamente. Cada planta medicinal apresenta uma ou mais características de indicações terapêuticas e outros usos (pelos moradores) como: alimento, ambiência e mágico. Foram identificadas 48 famílias botânicas neste trabalho (Tabela 2) com destaque para Lamiaceae (12,0 %) e Asteraceae (6,0%) (SIVIERO et al., 2012).

Acredita-se que a utilização de plantas medicinais como terapia preventiva e curativa seja tão antiga quanto o próprio homem. Os inúmeros medicamentos atualmente utilizados são resultantes do conhecimento tradicional, oriundo de diversas populações em todo o mundo (MARTINS et al., 1994).

O uso de plantas medicinais pela população mundial tem sido muito significativo nos últimos tempos. Dados da Organização Mundial de Saúde (2000) mostram que cerca de 80% da população mundial fez uso de algum tipo de erva, na busca de alívio de alguma sintomatologia dolorosa ou desagradável. Desse total, pelo menos 30% deu-se por indicação médica.

TABELA 2 – CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE PLANTAS MEDICINAIS CULTIVADAS EM QUINTAIS URBANOS DE RIO BRANCO.

Família	Nome opular e sinônimas	Nome científico	Uso	Orig.	Parte usada	Preparo	Indicação
Acanthaceae	Anador, cumaruzinho	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Med	E	Folhas	Decocção, infusão	Estômago, febre e vômito
Adoxaceae	Sabugueiro	<i>Sambucus sp.</i>	Med	N	Flores, Frutos, Folhas, Entrecasca	Chás, Compressas, Emplastos	Sarampo, Hemorróida, Aparelho Geniturinário, Sistema Respiratório
Anacardiaceae	Caju	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Alim Med	N	Casca	Chá	Sistema respiratório
Annonaceae	Graviola	<i>Annona muricata</i> L.	Alim Med	N	Folhas	Chá	Aparelho geniturinário
Amaranthaceae	Terramicina	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Med	N	Folhas	Chá	Lesões e infecções
	Cibalena (penicilina)	<i>Alternanthera dentata</i> (Moench) Stuchlik	Med	N	Folha	Chá	Dor de cabeça

(CONTINUA)

Família	Nome popular e sinónimas	Nome científico	Uso	Orig.	Parte usada	Preparo	Indicação
Apiaceae	Chicória	<i>Cichorium endivia</i> L.	Alim Med	E	Folhas	Chá	Sistema Respiratório
	Erva doce	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Alim Med	E	Semente	Chá	Tosse crônica, Calmante, Gases, inflamação, palpitação
Arecaceae	Açaí solteiro	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Alim Med	N	Raízes e frutos	Chá das raízes e ingestão do fruto	Anemia, diabetes
Asteraceae	Cravo de defunto	<i>Tagetes patula</i> L.	Orn Med	E	Folhas	Chá	Dengue, Aparelho Geniturinário, Reumatismo, Câncer
	Assa Peixe	<i>Vernonia sp.</i>	Med	N	Folhas	Lambedor	Sistema Respiratório
	Picão	<i>Bidens pilosa</i> L.	Med Orn	E	Folhas	Chá	Hepáticas
	Guaco	<i>Mikania glomerata</i> Spreng.	Med	E	Folhas	Chá e Lambedor	Sistema Respiratório
	Carqueja	<i>Baccharis trimera</i> Less. DC.	Med	N	Folhas	Infusão e gargarejo	Má digestão, diabete e afecções na garganta
Bixaceae	Urucum	<i>Bixa orellana</i> L.	Alim Med	N	Frutos, sementes e raízes	Infusão, maceração, decocção	Asma, bronquite, colesterol, coração, diabete, vermes.
Bignoniaceae	Crajiuru (Pariri)	<i>Arrabidaea chica</i> (Bonpl.) B.Verl	Med	N	Folhas	Chá, Infusão, banhos	Lesões e infecções
Boraginaceae	Confrei	<i>Symphytum officinale</i> L.	Med	E	Folhas	Chás, sucos e saladas das folhas, Emplastos	Lesões e infecções, Gastrointestinais, hemorroidas, picadas de insetos
Cactaceae	Cactus	<i>Cereus brasiliensis</i> (Britton & Rose) Luetzeb.	Orn Med	E	Folha	Chá e por infusão	Bronquite crônica, dor de cabeça Males do coração
Caricaceae	Mamão	<i>Carica papaya</i> L.	Alim Med	E	Frutos, látex, sementes e folhas	Chás das folhas, látex, sementes, fruto	Vermífugo, Gastrointestinais
Crassulaceae	Corama	<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	Med Orn	E	Folhas	Chá e lambedor	Sistema Respiratório
	Saião	<i>Kalanchoe brasiliensis</i> Cambess.	Med	N	Folhas	Chá	Sistema Respiratório, Gastrointestinais
Cucurbitaceae	Buchinha	<i>Luffa operculata</i> (L.) Cogn.	Med	N	Frutos, sementes	Infusão dos frutos, decocção dos frutos	Estômago, dores abdominais.
	Melão de São Caetano	<i>Momordica charantia</i> L.	Alim Med	E	Toda a planta	Decocção, infusão	Tumores, queimaduras, furúnculos, gogo das aves.
Costaceae	Cana do brejo	<i>Costus arabicus</i> L.	Med	N	Folhas, rizomas e raízes	Chá, suco das hastes e cozimento	Gonorréia, leucorréia e dores nefríticas

Família	Nome popular e sinonímias	Nome científico	Uso	Orig.	Parte usada	Preparo	Indicação
Convolvulaceae	Bata- de- purga	<i>Ipomoea purga</i> (Wender.) Hayne	Med	E	Raízes, folhas e flores	Chá	Prisão de ventre, dor de cabeça e febre.
Euphorbiaceae	Quebra pedra	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Med	N	Folhas e raízes	Chá	Aparelho geniturinário
	Pinhão Roxo	<i>Jatropha</i> <i>gossypifolia</i> L.	Mag Med Orn	E	Sementes, folhas, raízes	Chá	Dores de cabeça, lesões, infecções, reumatismo e purgativo
	Pinhão branco	<i>Jatropha curcas</i> L.	Med	E	Sementes	Sementes secas rituradas	Vermífugo e dor de dente
	Avelós	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Med Orn	E	Látex	Látex	Abscesso, verrugas e câncer
Eritroxiáceas	Cabelo de negro	<i>Erythroxylum</i> <i>campestre</i> A. St.-Hill	Orn Med	N	Raízes	Decocção	Purgante
Fabaceae	Jucá	<i>Caesalpinia ferrea</i> var. <i>cearensis</i> Huber	Med	N	Vagem	Tintura	Reumatismo, Sistema respiratório
	Carrapicho	<i>Desmodium</i> <i>adscendens</i> (Sw.) DC.	Orn Med	E	Folhas	Chá	Gastrointestinais
	Manjiroba	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	Med	E	Cascas da raiz, folhas	Infusão e Emplastos	Aparelho geniturinário, impinge, Lesões e infecções, Sistema Respiratório
	Orelha de macaco	<i>Enterolobium sp.</i>	Med	E	Folhas		Dor
Lamiaceae	Malvarisco	<i>Coleus amboinicus</i> Lour.	Med	E	Folhas	Chá e lambedor	Sistema respiratório
	Hortelã	<i>Mentha</i> spp	Med Alim	E	Folhas	Chá	Cólicas infantis
	Manjerição Roxo	<i>Ocimum sp.</i>	Alim Med	E	Folhas	Chá, Infusão, Lambedor	Sistema Respiratório e Digestão
	Manjerição	<i>Ocimum sp.</i>	Alim Med	E	Folhas, raízes	Infusão, decoção	Afta, bronquite e bico do seio rachado
	Oriza	<i>Pogostemon</i> <i>heyneanus</i> Benth.	Med	E	Folhas	Chá	Sistema Circulatório e aparelho geniturinário
	Manjerição Branco	<i>Ocimum</i> <i>americanum</i> L.	Alim Med	E	Folhas, flores, raízes	Infusão, decoção, chá	Afta, bico do seio rachado
	Boldo melhoral	<i>Coleus barbatus</i> L.	Med	E	Folhas	Chá / infusão	Hepáticas
	Boldo	<i>Plectranthus</i> <i>barbatus</i> Andrews	Med	E	Folhas secas e raízes	Chá	Asma, bronquite e diarréia
	Alfavaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Med	E	Folhas	Chá	Sistema respiratório e Gastrointestinais
	Hortelã pimenta	<i>Mentha piperita</i> L.	Med	E	Folhas	Chá	Cólica uterina, dor de garganta

Família	Nome popular e sinónimas	Nome científico	Uso	Orig.	Parte usada	Preparo	Indicação
Lauraceae	Abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Alim Med	E	Folhas	Chá	Aparelho Geniturinário
Liliaceae	Alho	<i>Allium sativum</i> L.	Alim Med	E	Bulbo	Chá, Lambedor	Sistema Respiratório
Lythraceae	Romã	<i>Punica granatum</i> L.	Alim Med	E	Casca do fruto	Gargarejos com infusão da casca do fruto	Dor de garganta
Malvaceae	Algodão	<i>Gossypium barbadense</i> L.	Orn Med	E	Folhas e raízes	Chá, Banhos	Sistema Respiratório e cicatrizante
	Algodão Roxo	<i>Gossypium</i> sp.	Orn Med	E	Folhas e raízes	Chá, Banhos	Lesões e infecções
	Malva	<i>Malva</i> sp.	Med	E	Folhas secas	Chá, maceração	Tosse, ferida inflamada
	Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	Alim Med	N	Folhas	Chá	Redução do colesterol
Malpighiaceae	Acerola	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Alim Med	E	Frutos	Lambedor, Ingestão dos frutos	Sistema Respiratório
Moraceae	Amora	<i>Morus</i> sp.	Alim Med	E	Folhas	Chá	Menopausa (Reposição hormonal)
Monimiaceae	Boldo-do-chile	<i>Pneumus boldus</i>	Med	E	Folhas, frutos	Macerado, infusão	Cólica, diarreia, digestão e febre
Musaceae	Sororoca	<i>Ravenala guianensis</i>	Med	N	Peciolo (seiva)		Dor de barriga, hemorróida e gastrite
Myrtaceae	Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Alim Med	E	Casca Broto	Sumo e Chá	Gastrointestinais
	Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.	Med	E	Casca	Infusão	Calmante
Passifloraceae	Maracujá	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Alim Med	N	Frutos	Suco	Calmante
Phytolaccaceae	Tipi	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Mag Med	E	Ramagens	Banhos	Sistema respiratório, Dores no corpo e proteção espiritual
Piperaceae	Erva de jaboti	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	Med	E	Folhas	Saladas e Chá	Aparelho Geniturinário e Sistema Circulatório
	Pimenta Longa	<i>Piper</i> spp.	Med	E	Folhas	Chá	Dores nas costas
	Caapeba	<i>Piper marginatum</i> Jacq.	Med	N	Folhas e raízes	Emplastos e Chá	Febre, picada de insetos

Família	Nome opular e sinonímias	Nome científico	Uso	Orig.	Parte usada	Preparo	Indicação
Plantaginaceae	Tanchagem	<i>Plantago major</i> L.	Med	E	Folhas	Chá, Banhos tópicos	Diurética, Sistema Respiratório e cicatrizante
	Vassourinha	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Med	E	Folhas	Chá	Aparelho Geniturinário
Poaceae	Capim santo	<i>Cymbopogon densiflorus</i> (Steud.) Stapf	Med	E	Folhas	Chá	Calmante
Portulacaceae	João Gomes	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	Med	E	Planta toda	Chá	Lesões e infecções, Aparelho Geniturinário
Rosaceae	Rosa	<i>Rosa sp</i>	Orn Med	E	Infusão das flores	Uso tópico nos olhos	Olhos
Rubiaceae	Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Alim Med	E	Frutos	Ingestão dos frutos	Diabetes
Rutaceae	Limão	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	Alim Med	E	Folhas e Frutos	Ingestão dos Frutos, chás, Lambedor	Sistema respiratório, Dores de cabeça e digestão
Rutaceae	Laranja	<i>Citrus sp.</i>	Alim Med	E	Casca dos frutos, Sementes	Chá da casca do fruto, Decocção das sementes	Gastrointestinais e dor de cabeça
Simaroubaceae	Marupá	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Med	N	Folhas	Chá	Coito com catarro, diarreia
Solanaceae	Cubiu	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	Alim Med	N	Folhas e frutos	Chá, infusão e suco	Ameba, Diabetes
	Jurubeba	<i>Solanaum sp.</i>	Med	N	Folhas, frutos e raiz.	Infusão, suco das raízes, maceração	Tumores do útero e do abdômen
Urticaceae	Embaúba	<i>Cecropia polystachya</i> Trécul	Med	N	Folha broto	Chá	Sistema Circulatório
	Urtiga	<i>Urtica dióica</i> L.	Med	N	Toda a planta	Decocção, infusão das folhas	Anemia, asma, bronquite, cabelo (caspa)
Verbenaceae	Erva-cidreira carmelitana	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson	Med	N	Folhas	Chá	Calmante
Verbenaceae	Rinçãõ	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	Med	N	Folhas	Chá	Sistema respiratório e Aparelho geniturinário
Vitaceae	Insulina	<i>Cissus verticulata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	Med	N	Folhas	Chá	Diabetes
Xanthorrhoeaceae	Babosa	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Med Orn	E	Folhas	Maceração e Chá	Lesões e infecções e Estética (cabelos)
Zingiberaceae	Gengibre	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Alim Med	E	Raízes	Chá	Sistema respiratório
	Vindicá	<i>Alpinia nutans</i> L. Roscoe	Orn Med	E	Folhas	Chá	Calmante

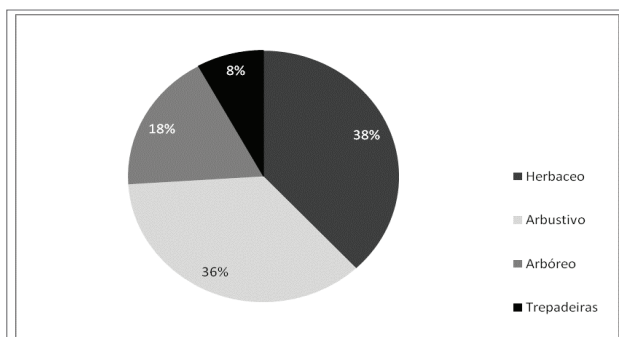
Med = medicinal, Alim = alimentar, Orn = Ornamental, Mag = Mágica, N = Nativa, E = Exótica.

FONTE: SIVIERO ET AL. (2012).

4.5 Hábitos das plantas medicinais encontradas nos quintais urbanos de Rio Branco

Quanto ao hábito de crescimento das plantas medicinais cultivadas pelos moradores de Rio Branco (Figura 2), a maior parte apresenta hábito herbáceo (38%), seguido dos arbustivos (36%), arbóreo (18%), trepadeiras e lianas (8%). Indicando que todas as partes da vegetação são utilizados com finalidades terapêuticas (DELUNARDO, 2010).

FIGURA 2 – HÁBITOS DAS PLANTAS MEDICINAIS PRESENTES NOS QUINTAIS DE RIO BRANCO.



FONTE: DELUNARDO (2010).

4.6 Formas de utilização e partes utilizadas das plantas medicinais encontradas nos quintais urbanos de Rio Branco

Para o preparo de remédios caseiros, foram identificadas 8 partes vegetais diferentes das espécies medicinais citadas pelos entrevistados (Figura 3). A folha é a parte vegetal mais utilizada, com 58%, seguida dos frutos, 10%, cascas, 9%, raízes, 8%, flores, resinas e a planta toda com 2,5% cada uma e 1 % de outras partes como a casca da vagem, bulbos e pendões (DELUNARDO, 2010).

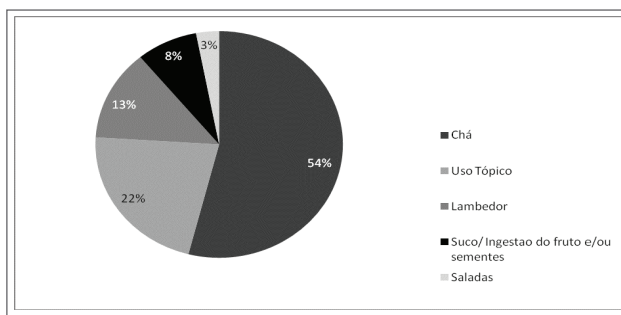
A folha é o órgão da planta onde ocorre a fotossíntese, processo pelo qual a planta produz carboidratos e outros fotossintatos biologicamente ativos, que serão metabolizados e usados para o crescimento da planta e demais processos essenciais para a vida do vegetal. Dentre as substâncias produzidas estão diversos compostos secundários muitos dos quais usados na produção de fármacos ou como modelo para a síntese de moléculas (BARROS, 2008 apud HIDALGO, 2003).

Em diversos trabalhos etnobotânicos, o chá é a forma de preparo de maior prevalência. Detalhes sobre os principais modos de preparo dos remédios caseiros, formas de utilização bem como as partes das plantas utilizadas e as indicações terapêuticas estão demonstradas na Figura 4. Em estudos com plantas medicinais, Barros (2008), Costa (2002) e Santos (2006)

observaram também que a forma de preparo mais utilizada dos remédios caseiros é o chá.

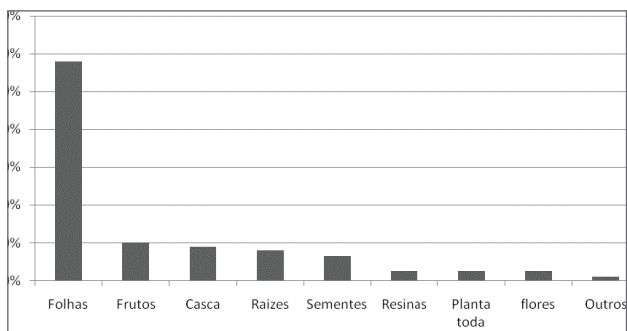
O intercâmbio de informações, por parte dos moradores dos bairros de Rio Branco, envolvidos no conhecimento de populações tradicionais (extrativistas, caboclos, ribeirinhos) e de grupos étnicos indígenas das práticas agroecológicas e florestais, permite evidenciar avanços significativos no campo da conservação das espécies vegetais de interesse medicinal e alimentar. Além disso, juntamente com a manutenção das informações étnicas, associadas às espécies agrícolas, compõem a agrobiodiversidade urbana de Rio Branco (DELUNARDO, 2010).

FIGURA 3 – PARTES VEGETAIS UTILIZADAS NA PREPARAÇÃO DOS REMÉDIOS CASEIROS NOS QUINTAIS URBANOS DE RIO BRANCO, AC.



FONTE: DELUNARDO (2010).

FIGURA 4 – FORMAS DE UTILIZAÇÃO DAS PLANTAS MEDICINAIS ENCONTRADAS NOS QUINTAIS URBANOS DE RIO BRANCO.



FONTE: DELUNARDO (2010).

4.7 Plantas de uso mágico presentes nos quintais urbanos de Rio Branco

A quarta e menor categoria de uso é a das plantas de usos mágicos, ou seja, são as plantas consideradas com poderes sobrenaturais, para espantar o mal olhado, trazer dinheiro, tirar “panema” (azar), abrir os caminhos ou banho de descarrego.

Essas são cultivadas em diferentes partes da casa, porém, preferencialmente, na frente, pois servem também para embelezar, como o caso do Comigo-ninguém-pode e da Espada-de-São-Jorge, que também estão entre as espécies ornamentais mais frequentes nos quintais. Outras plantas também utilizadas como plantas de uso mágico são: Arruda, Tipi e Pinhão Roxo (DELUNARDO, 2010).

Na Reserva Estadual do Croa, localizada na região da foz do Rio Croa, estado do Acre, foi relatado (em quintais rurais) o cultivo de duas espécies de valor mágico-religioso e simbólico que são conservadas em capoeiras até uma nova derrubada: a Rainha (*Psychotria sp.*) e o Jagube (*Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb.) C.V. Morton), ambas usadas por metade das famílias da região do Croa para confecção do chá Ayahuasca. A bebida possui alto valor religioso e simbólico para as famílias adeptas da doutrina do Santo Daime. Estas plantas representam atualmente fonte de renda significativa para os moradores da região (SEIXAS, 2008).

A função sociocultural dos quintais na Amazônia ainda tem recebido pouca atenção dos pesquisadores, embora os quintais abriguem plantas importantes com a finalidade de uso em rituais e cerimônias. Na Tabela 3, estão demonstradas as principais espécies vegetais de uso mágico e/ou religioso na agricultura urbana de Rio Branco com enfoque em quintais urbanos.

TABELA 3 – ESPÉCIES VEGETAIS DE USO MÁGICO EM QUINTAIS URBANOS DE RIO BRANCO.

Família	Nome comum	Nome científico	Categoria de uso	Origem
Araceae	Comigo-ninguém-pode ou Aninga	<i>Diffenbachia amoena</i> Bull.	Proteção e ornamental (tóxica)	Colômbia e Costa Rica
Asparagaceae	Espada-de-São Jorge	<i>Sansevieria sp.</i>	Proteção e ornamental	África
Euphorbiaceae	Pinhão-roxo	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Proteção e ornamental (tóxica)	América do Sul
Phytolaccaceae	Tipi ou guiné	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Proteção, ritual, benzimento, ornamental	Amazônia
Rutaceae	Arruda	<i>Ruta graveolens</i> L.	Proteção, benzimento, ornamental e medicinal	Ásia

FONTE: DELUNARDO (2010).

5 Plantas alimentares e medicinais em quintais urbanos de Xapuri, Acre

Em estudo realizado em residências situadas no município de Xapuri (AC), foram selecionados bairros onde residiam ex-seringueiros que ainda cultivam plantas no entorno das casas, visando, essencialmente, o suprimento das necessidades diárias (MENDONÇA et al., 2012).

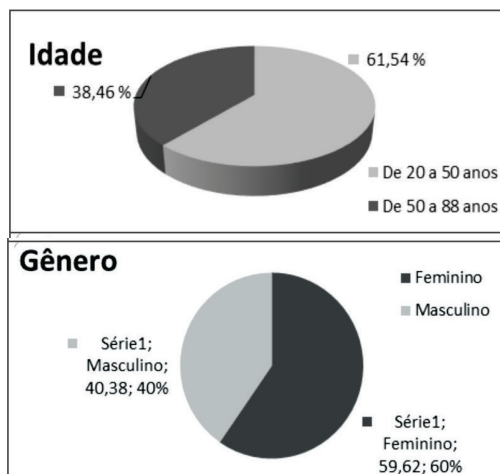
Entre os dados socioeconômicos foi observado que o responsável pelo quintal tem em média 45 anos, gênero feminino, possui baixa escolaridade, mora no local em média há mais de 15 anos e cultiva plantas no quintal para uso na alimentação, confecção de remédios caseiros e bem-estar. No município de Xapuri, a mulher é responsável por 60% dos quintais peri-urbanos, 20% por homens e outros 20% por ambos (SANTOS et al., 2013).

Foram computadas 286 espécies: 102 medicinais e 184 alimentares (frutíferas). Entre as espécies alimentares destacam-se: mamão, goiaba, cupuaçu, graviola, manga, laranja, jambo, acerola, banana, carambola. Entre as plantas medicinais a maior frequência nos quintais foram: boldo, cidreira, courama, hortelã. A área dos quintais é em média de 450 m². O maior tamanho dos quintais dos bairros indica bom potencial para uso agrícola, além de influir diretamente no porte das espécies vegetais presentes nos mesmos. Verificou-se que os entrevistados têm o costume de cultivar hortaliças em canteiros suspensos e separados, uma vez que essas plantas exigem maiores cuidados quanto ao solo, geralmente mal drenado, luminosidade e intensidade das chuvas inverniais.

Observa-se uma elevada diversidade vegetal presente nos quintais urbanos de Xapuri, formados por seus moradores com base nas suas necessidades e valor de utilidade das plantas. O quintal não é um ambiente natural, sendo construído, alterado e enriquecido, ao longo do tempo pelas pessoas que moram na residência.

Em todos os quintais foi observado que o uso de espécies para alimentação tem papel importante na complementação da dieta alimentar. As espécies medicinais são geralmente herbáceas, usadas na forma de chá obtido principalmente das folhas com uso largamente difundido entre os moradores da residência (MENDONÇA et al., 2012). Os resultados do levantamento socioeconômico dos entrevistados realizado na cidade de Xapuri estão descritos na Figura 5.

FIGURA 5 - GÊNERO, IDADE, PROFISSÃO E ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS EM XAPURI, AC.



FONTE: SANTOS ET AL. (2013).

6 Caracterização dos Quintais do Polo Agroflorestal Elias Moreira Sena Madureira

Nas propriedades do Polo Agroflorestal Elias Moreira de Sena Madureira foi realizado um levantamento das espécies vegetais cultivadas em trinta e duas propriedades agroflorestais. Os resultados (Tabelas 4 e 5) indicaram uma alta riqueza e diversidade de espécies, 81 alimentares, principalmente, fruteiras, plantas medicinais e plantas nativas cultivadas diretamente no solo, caixas de madeira e vasos. Esses cultivos são para uso na alimentação, confecção de remédios caseiros e bem-estar.

TABELA 4 – ESPÉCIES ALIMENTARES MAIS FREQUENTES NAS PROPRIEDADES DO POLO AGROFLORESTAL ELIAS MOREIRA, SENA MADUREIRA, AC.

Família	Nome comum	Nome científico	Frequência
Annonaceae	Biribá	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	12
Euphorbiaceae	Macaxeira	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	14
Myrtaceae	Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	17
Poaceae	Cana	<i>Saccharum officinarum</i> L.	17
Myrtaceae	Jambo	<i>Syzygium</i> sp.	18
Annonaceae	Graviola	<i>Annona muricata</i> L.	18
Rutaceae	Tangerina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	19

(CONTINUA)

Família	Nome comum	Nome científico	Frequência
Rutaceae	Limão	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	21
Anacardiaceae	Cajú	<i>Anacardium occidentale</i> L.	21
Myrtaceae	Azeitona (Jamelão)	<i>Eugenia jambolana</i> Lam.	21
Malvaceae	Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>	22
(Willd. ex Spreng.) K. Schum.	Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	23
	22	<i>Musa sp.</i>	23
Arecaceae	Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	23
Musaceae	Bananeira	<i>Musa sp.</i>	23
Arecaceae	Abacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	24
Rutaceae	Laranja	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck	25
Anacardiaceae	Manga	<i>Mangifera indica</i> L.	27
Fabaceae	Ingá	<i>Inga sp.</i>	32

FONTE: ADAPTADO DE APOLINÁRIO ET AL., 2012.

TABELA 5 – ESPÉCIES MEDICINAIS MAIS FREQUENTES NAS PROPRIEDADES DO POLO AGROFLORESTAL ELIAS MOREIRA, SENA MADUREIRA, AC.

Família	Nome Comum	Nome Científico	Frequência
Zingiberaceae	Gengibre	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	9
Poaceae	Capim santo	<i>Cymbopogon densiflorus</i> (Steud.) Stapf	8
Bignoniaceae	Crajirú	<i>Arrabidaea chica</i> (Bonpl.) B. Verl.	8
Lamiaceae	Malvarisco	<i>Coleus amboinicus</i> Lour.	8
Monimiaceae	Boldo	<i>Peumus boldus</i> Molina	7
Crassulaceae	Corama	<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	7
Euphorbiaceae.	Pinhão Roxo	<i>Jatropha curcas</i> L.	6
Brassicaceae	Agrião	<i>Nasturtium officinale</i> W.T. Aiton	5

FONTE: APOLINÁRIO ET AL. (2012).

A primeira categoria de espécies mais observada foi a alimentar, com destaque para os citros: laranja, limão e as tangerinas; seguidos da

graviola, jambo, cana, goiaba, macaxeira e biribá. Resultados similares aos encontrados por Lourenço et al. (2009) que pesquisou quintais agroflorestais em assentamentos na Amazônia Central, o qual encontrou 73% das espécies para uso alimentar e 16% usadas como condimentos, típicas de hortas caseiras.

A segunda categoria de espécies mais identificada foi a medicinal. Entre elas, as com maior frequência nas propriedades estão: capim santo, gengibre, cajuí, malvarisco, corama, pião roxo, boldo e agrião (APOLINÁRIO et al., 2012).

O uso de plantas medicinais pela população mundial tem sido muito significativo nos últimos tempos. Dados da Organização Mundial de Saúde (2000) mostram que cerca de 80% da população mundial fez uso de algum tipo de erva na busca de alívio de alguma sintomatologia dolorosa ou desagradável.

Para o preparo de remédios caseiros, foram identificadas 5 partes vegetais diferentes das espécies medicinais citadas pelos entrevistados. Os frutos foram a parte vegetal mais utilizada, seguida das folhas, cascas, raízes, flores e a planta toda.

A composição florística e a distribuição das espécies nos quintais são determinadas por fatores externos e internos, como função e tamanho do quintal, bem como fatores socioeconômicos e culturais, além da influência direta da família que seleciona as espécies de acordo com as suas necessidades (NAIR, 2004). Ao todo foram computadas 582 plantas nas propriedades avaliadas sendo 420 classificadas como alimentares (fruteiras e hortaliças) e 162 plantas de uso medicinal, conforme Tabelas 4 e 5.

No polo Agroflorestal Elias Moreira, as propriedades, embora apresentem grande diversidade de espécies vegetais, mostram uma certa similaridade florística e a sua composição conforme a necessidade dos moradores. Em todas as propriedades, observa-se que o uso de espécies para alimentação tem papel importante na complementação da dieta alimentar (APOLINÁRIO et al., 2012).

7 Agrobiodiversidade nos quintais e roçados ribeirinhos na comunidade Boca do Môa – Cruzeiro do Sul, AC

Considerando que o agroecossistema é produto da intervenção do agricultor no ambiente, torna-se essencial a análise dos aspectos sociais e ecológicos, como também a percepção dos moradores ribeirinhos ao seu entorno natural. Nesse contexto, foi analisado a agrobiodiversidade por meio de um levantamento das espécies vegetais (alimentícias e medicinais) encontradas em quintais e roçados ribeirinhos na comunidade Boca do Môa, no município de Cruzeiro do Sul (MARTINS et al., 2012).

Os quintais e seus roçados, em ecossistemas de várzea, apresentam variedades agrícolas cultivadas em arranjos de sistemas de produção, que são adaptados com o ambiente e o período do ano. Os ribeirinhos da comunidade Boca do Môa apresentam

relações e usos diferentes com os recursos naturais, durante as entrevistas foi percebida uma percepção conservacionista de uso e manutenção das propriedades ambientais.

A ocupação do seringal Boca do Mõa tem sua origem com a vinda de muitos extrativistas, agricultores e pescadores que residiam em outras localidades e migraram para a região em busca de melhores oportunidades. A localização próxima ao porto fluvial de Cruzeiro do Sul facilitaria a exportação da borracha, além do acesso ao serviço de saúde pública, principalmente no tratamento de doenças tropicais como a malária. Dessa forma, após o declínio definitivo do ciclo da borracha e a adesão de toda a área à União, muitos ex-seringueiros permaneceram na ocupação e construíram suas moradias, tendo acesso pela primeira vez à propriedade privada, iniciando a atividade agrícola de subsistência nos seus roçados e quintais (MARTINS et al., 2012).

Estudos realizados no Brasil revelaram que o maior número de trabalhadores da agricultura no meio rural está na faixa de idade entre 40 a 69 anos, e que apenas 2,5% possuem menos de 30 anos (EMBRAPA, 1998; GALVÃO et al., 1999; QUIRINO et al., 2002). Os ribeirinhos entrevistados estão compreendidos numa faixa etária entre 35-82 anos, com idade mediana de 46 anos, sendo 17 homens e 8 mulheres. Com relação às suas origens, são todos do estado do Acre, nativos dos municípios de Cruzeiro do Sul, Marechal Thaumaturgo, Rodrigues Alves e Porto Walter, descendentes de indígenas ou seringueiros.

Quanto ao nível de escolaridade 55% possuem o Ensino Fundamental Incompleto da 1ª à 8ª série, Ensino Médio (15%), analfabetos (20%) e 10% com Ensino Superior. A taxa de analfabetismo e o baixo nível de escolaridade refletem o histórico de décadas passadas em que o acesso à educação era restrito, principalmente no interior do Acre. Além disso, muitos jovens priorizam as tarefas domésticas, o trabalho na roça e nas cidades para complementar a renda familiar. Muitos desses jovens possuem condições de estudar, porém o problema passa a ser o acesso à sala de aula, principalmente pela distância do local, ainda uma dificuldade na Amazônia.

No que se refere à religiosidade, 85% são católicos e 15% protestantes. Alguns católicos também participam de manifestações religiosas como o Santo-Daime. Contudo, não foi observada nos quintais e roçados a espécie *Banisteria caapi* (Spruce ex Griseb.) C.V. Morton, utilizada nos rituais, pois, segundo os moradores, a mesma encontra-se no interior da floresta.

O tempo médio de moradia dos entrevistados na comunidade foi de 18 anos, sendo o mínimo de seis e o máximo de 62 anos, o morador mais antigo. O tempo de permanência no local pode apresentar relação diretamente proporcional à diversidade florística de espécies encontradas nos quintais, principalmente em relação às plantas medicinais.

Os ribeirinhos dessa comunidade vivem principalmente dos roçados de mandioca, do extrativismo vegetal, pesca para autoconsumo e comercialização em pequena escala, quintais com frutas e hortaliças, e da criação de pequenos animais

domésticos. Os principais produtos agrícolas por ordem de importância alimentar na comunidade são: mandioca, milho, feijão e arroz. Essas culturas fazem parte da alimentação diária desses ribeirinhos. Nesse sistema agroambiental predomina a cultura da mandioca, cultivada em 90% dos espaços visitados. É utilizada na alimentação e fabricação de subprodutos como a farinha de mandioca, farinha de tapioca, goma e beiju.

A produção agrícola é para o consumo da casa e o excedente é transportado por meio de barcos para comercialização na feira, às margens do rio Juruá, a 3 km da comunidade. Foi observado na área pesquisada, que os roçados de mandioca têm papel importante para os ribeirinhos da comunidade Boca do Môa, pois são os principais produtos alimentares tanto para a subsistência quanto para a comercialização na forma de farinha de mandioca.

Os roçados na região são conhecidos como áreas para cultivo de mandioca, milho e feijão. Apresentam uma área mediana de 13.500 m² e são feitos a partir do corte e queima da vegetação, sendo utilizada a enxada no preparo do solo. O preparo da área ocorre entre os meses de março a abril, em que 35% dos entrevistados contratam mão de obra externa para auxiliar na atividade. A semeadura inicia-se no mês de maio e a colheita nos meses de outubro a fevereiro (MARTINS et al., 2012).

Para o plantio de mandioca, as manivas são oriundas do próprio local ou trazidas de outros municípios e plantadas após a cheia das águas. Além da mandioca, observou-se a introdução de culturas como o milho e o feijão na mesma área, além de algumas frutíferas como o mamão e o abacaxi. Para Machado et al. (2008) os principais aspectos da agrobiodiversidade estão relacionados com: segurança alimentar, composição da renda, conservação de recursos genéticos e da diversidade cultural associada às populações locais e povos indígenas. Assim, a produção destina-se na sua maioria para a subsistência e o excedente para a venda, auxiliando na renda da família.

O cultivo em praias, que se formam às margens dos rios Juruá e Môa, é prática anual da comunidade. Essas áreas são enriquecidas com nutrientes quando as águas sobem com a chuva do inverno (outubro a março), onde cultiva-se milho, feijão, arroz e melancia. Caracterizam-se relevantes na alimentação da família, além de fonte de renda alternativa. As praias escolhidas são as próximas à residência, sendo que em 15% dos espaços observados, as mulheres são responsáveis pela implantação e manejo do cultivo. Das culturas identificadas nas margens dos rios, a melancia apresentou maior expressão (80%), seguida do feijão (75%), arroz (60%) e milho (40%).

Quanto às medicinais, 21 espécies são utilizadas no tratamento de doenças, sobressaindo as famílias Lamiaceae e Asteraceae. Quanto à categoria condimentar foram identificadas sete espécies que são utilizadas no preparo de alimentos, distribuindo-se nas famílias Alliaceae, Apiaceae, Solanaceae e Pedaliaceae. As espécies mais frequentes nos quintais na categoria alimentar foram: banana (FR=80%), melancia (80%), buriti (60%) e goiaba (45%) (Tabela 6).

TABELA 6 – FAMÍLIAS E ESPÉCIES ENCONTRADAS NOS ROÇADOS E QUINTAIS DA COMUNIDADE BOCA DO MÔA, CRUZEIRO DO SUL.

Família / Nome Científico	Nome Comum	Frequência	Densidade	Categoria
Alliaceae				
<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Cebolinha	75	MD	A/C
<i>Allium cepa</i> L.	Cebola	5	BD	A/C
Amaranthaceae				
<i>Alternanthera brasiliana</i> Kuntze	Terramicina	5	BD	M
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Mastruz	60	MD	M
Anacardiaceae				
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú	10	BD	A/M
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	30	BD	A
<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	35	BD	A
Annonaceae				
<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	25	BD	A/M
Apiaceae				
<i>Coriandrum sativum</i> L.	Coentro	75	MD	A/C
Apocynaceae				
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. Ex Mull	Carapanaúba	10	BD	M
Areceaceae				
<i>Euterpe precatoria</i> Martius	Açaí	30	BD	A/M
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Bacaba	20	BD	A
Asteraceae				
<i>Lactuca sativa</i> L.	Alface	20	BD	A
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	Assa-peixe	15	BD	M
<i>Vernonia condensata</i> Baker	Boldo	70	MD	M
<i>Baccharis trimera</i> (Less) DC.	Carqueja	45	MD	M
Bignoniaceae				
<i>Fridericia chica</i> (Bonpl.) L.G. Lohmann	Crajirú	65	MD	M
Brassicaceae				

(CONTINUA)

Família / Nome Científico	Nome Comum	Frequência	Densidade	Categoria
<i>Nasturtium officinale</i>	Agrião	20	BD	M
<i>Brassica oleracea</i> L.	Couve		MD	A
Bromeliaceae				
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Abacaxi	30	BD	A
<i>Caricaceae</i>				
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	25	BD	A
<i>Cucurbitaceae</i>				
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Abóbora	65	MD	A
<i>Cucumis sativus</i> L.	Pepino	35	BD	A
<i>Citrullus vulgaris</i> Schrad	Melancia	80	AD	A
<i>Dioscoreaceae</i>				
<i>Dioscorea</i> sp.	Cará	10	BD	A
Euphorbiaceae				
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Mandioca	90	AD	A
<i>Hevea brasiliensis</i> Müll. Arg.	Seringueira	40	MD	O
Fabaceae				
<i>Vataireopsis araroba</i> (Aguilar) Ducke	Amargoso	15	BD	M
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Feijão	75	MD	A
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	15	BD	M
Lamiaceae				
<i>Hyptis</i> sp.	Hortelã	15	BD	M
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Alfavaca	40	MD	M
Moraceae				
<i>Arthocarpus integrifolia</i> L. f.	Jaca	10	BD	A
Musaceae				
<i>Musa paradisiaca</i> L.	Banana	80	AD	A
<i>Myrtaceae</i>				

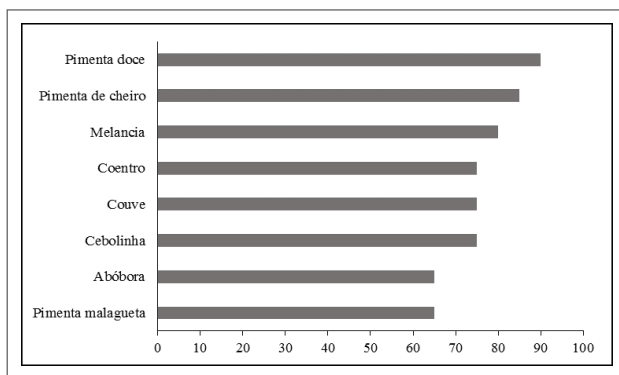
Família / Nome Científico	Nome Comum	Frequência	Densidade	Categoria
<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	Araçá-boi	15	BD	A
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	45	BD	A
Oxalidaceae				
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	25	BD	A
Pedaliaceae				
<i>Sesamum orientale</i> L.	Gergelim	10	BD	M/C
Poaceae				
<i>Oryza sativa</i> L.	Arroz	60	MD	A
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Capim-cidreira	5	BD	M
<i>Saccharum officinarum</i> L.	Cana de açúcar	30	BD	A
<i>Zea mays</i> L.	Milho	40	MD	A
Rutaceae				
<i>Citrus aurantium</i> L.	Laranja	15	BD	A
<i>Citrus limonum</i> Risso	Limão	10	BD	A/M
<i>Ruta graveolens</i> L.	Arruda	5	BD	M
Solanaceae				
<i>Capsicum annuum</i> L.	Pimentão	25	BD	A
<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	Pimenta de cheiro	85	AD	A/C
<i>Capsicum frutescens</i> L.	Pimenta malagueta	65	MD	C
<i>Capsicum sp.</i>	Pimenta doce	90	AD	A/C
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Tomate	20	BD	A
Xanthorrhoeaceae				
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Babosa	35	BD	M
Verbenaceae				
<i>Lippia Alba</i> (Mill) N. E. Br	Erva-cidreira	15	BD	M
Zinziberaceae				
<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Gengibre	40	MD	A/M

Legenda: A=Alimentar; M=Medicinal; C=Condimentar; O=Outros; AD=Alta densidade; MD=Média densidade; BD=Baixa densidade.

FORTE: MARTINS ET AL. (2012).

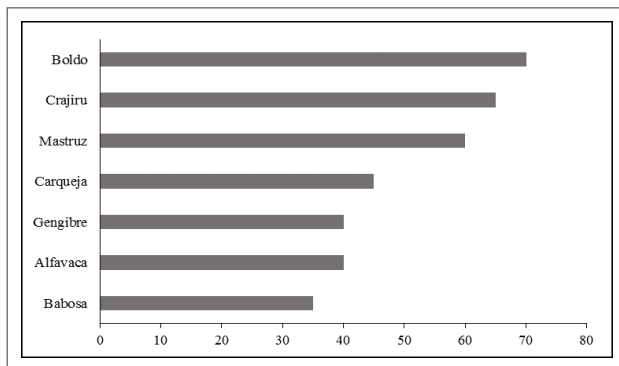
Dentre as hortaliças (Figura 6), destacam-se: pimenta-doce, pimenta-de-cheiro, cebolinha, couve, coentro, abóbora e pimenta-malagueta. A pimenta-doce apresentou frequência relativa de 90% e a pimenta-de-cheiro de 85%, ambas com alta densidade. Verificou-se uma preferência dos ribeirinhos pelo plantio de pimentas, encontrada em todos os quintais, além disso, observaram-se diversas espécies do gênero *Capsicum* na comunidade (MARTINS et al., 2012).

FIGURA 6 – FREQUÊNCIA (%) DAS PRINCIPAIS PLANTAS HORTÍCOLAS ENCONTRADAS NOS QUINTAIS RIBEIRINHOS NA COMUNIDADE BOCA DO MÔA, CRUZEIRO DO SUL, AC.



FONTE: ADAPTADO DE MARTINS ET AL. (2012).

FIGURA 7 – FREQUÊNCIA (%) DAS PRINCIPAIS PLANTAS MEDICINAIS ENCONTRADAS NOS QUINTAIS RIBEIRINHOS NA COMUNIDADE BOCA DO MÔA, CRUZEIRO DO SUL, AC.



FONTE: ADAPTADO DE MARTINS ET AL. (2012).

Pasa (2004) salienta que o uso de uma espécie vegetal pode ser cumulativa, utilizada para a alimentação e ser medicinal, por exemplo. Neste estudo, a

multiplicidade de usos está representada por 11 espécies, como: cebolinha, cebola, cajú, graviola, açaí e gengibre.

Na categoria medicinal (Figura 7), quanto à frequência em que ocorrem, destacaram-se o boldo (70%), o crajiru (65%), o mastruz (60%), seguidos da carqueja (45%), da alfavaca (40%), do gengibre (40%) e da babosa (35%).

Os ribeirinhos da comunidade Boca do Môa utilizam sistemas de produção com características semelhantes as demais localidades de várzea na Amazônia, com influência das enchentes e da proximidade do centro urbano. Seus roçados e quintais apresentam uma diversidade de espécies vegetais úteis, as quais são utilizadas e manejadas pelos agricultores para garantir a oferta de produtos alimentícios e medicinais para subsistência e geração de renda. Esses espaços demonstram a importância da conservação e preservação da biodiversidade em locais de várzea e manutenção das tradições culturais de plantio em quintais e roçados na Amazônia (MARTINS et al., 2012).

8 Considerações finais

Os quintais urbanos do Acre constituem locais de conservação de recursos genéticos vegetais, e podem contribuir para a segurança alimentar, saúde das famílias e eventualmente com a geração de renda obtida pela venda de excedentes.

A recuperação e o intercâmbio de informações dos moradores de bairros com população tradicionais (extrativistas, caboclos, ribeirinhos) e de grupos étnicos indígenas, relativas às práticas agroecológicas e florestais, permite evidenciar avanços significativos no campo da conservação das espécies vegetais de interesse medicinal e alimentar (bem material). Além de garantir a manutenção das informações étnicas associadas às espécies agrícolas (bem imaterial) que compõem a agrobiodiversidade urbana.

Em Rio Branco há maior relato de plantas estudadas em comparação com os outros municípios do estado. Verifica-se que em Sena Madureira e Xapuri, as espécies dos grupos Alimentares e Medicinal também foram encontradas em Rio Branco. Comparando os dados de Cruzeiro do Sul com Rio Branco, há maior diversidade de espécies não comuns entre os dois municípios, existindo maior semelhança no grupo de espécies Alimentares entre estes municípios.

Os quintais demonstram a importância da conservação e preservação da biodiversidade e a manutenção das tradições culturais de plantio em quintais e roçados na Amazônia, além de proporcionar ambiência, lazer e o exercício do prazer de plantar.

Isso caracteriza a importância da agrobiodiversidade, expressa pelo grande número de espécies vegetais encontradas. Assim, este estudo demonstra que os quintais urbanos proporcionam melhores condições de saúde, soberania alimentar, conservação genética de espécies e conhecimento tradicional, gerando melhor

qualidade de vida para as famílias.

Além disso, a economia informal gerada por esses espaços é um fator importante de sobrevivência, notadamente para as classes de renda mais baixa da população brasileira. Os quintais urbanos na Amazônia representam um tipo de estratégia de subsistência e de resistência dos moradores urbanos pobres situados nas periferias das capitais da Amazônia.

Referências

- AMARAL, C.N. **Recursos vegetais dos tradicionais quintais de Rosário Oeste - Mato Grosso**. 2008. 80 f. Dissertação de mestrado. INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATOGROSSO, Cuiabá, MT, 2008.
- AMOROZO, M.C.M. **Agricultura tradicional, espaços de resistência e prazeres de plantar**. In: Albuquerque, U.P. (Orgs.) Atualidades em etnobiologia e etnoecologia. Recife: Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2002. p. 123-131.
- APOLINÁRIO, J. A. et al. Caracterização dos Quintais do Polo Agroflorestal Elias Moreira, Sena Madureira, AC. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7, 2012, Palmas. **Anais...** Palmas-TO: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. 2012.
- AQUINO, A.M.; ASSIS, R.L. **Agricultura orgânica em áreas urbanas e periurbanas com base na agroecologia. Ambiente & Sociedade**. Campinas, v.10, n. 1, p. 137-150. 2007.
- BARROS, L. C. P. **Conhecimento sobre plantas medicinais com atividade de controle do colesterol, pressão arterial e problemas renais, utilizadas pela população residente no Bairro dos Marins Município de Piquete** – Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.
- BRITO, M.A. **Uso social da biodiversidade em quintais agroflorestais de Aripuanã – MT**. 1996. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 1996.
- CARNEIRO, M. R. B. **A flora medicinal no centro oeste do Brasil: um estudo de caso com abordagem etnobotânica em Campo Limpo de Goiás**. 2009. 243 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente) – Universidade Evangélica de Goiás, Anápolis. 2009.
- COSTA, M. A. G. **Aspectos etnobotânicos do trabalho com plantas medicinais realizado por curandeiros no município de Iporanga, SP**. 2002. 134 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Agronômicas/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2002.
- DELUNARDO, T. A. **Agrobiodiversidade em quintais urbanos de Rio Branco**. 2010. 116 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco.
- DUBOIS, J.; VIANA, V. M.; ANDERSON, A. B. **Manual agroflorestal para a Amazônia**. v.1. Rio de Janeiro: REBRAF, 1996. 28 p.
- ELISABETSKY, E.; SETZER, R. Caboclo concepts of disease, diagnosis, and therapy: implications for ethnofarmacology and health systems in Amazonia. In: PARKER, E. P. (Ed.). **The amazon caboclo: historical and contemporary perspectives**. Williamsburg: Studies on Third World Societies, 1987. p. 243-278.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas (Colombo, PR). **Caracterização de sistemas de uso da terra e planejamento de ações para melhoria do sistema agroflorestal da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) no município de Matão Leitão, RS**. Colombo: EMBRAPACNPF, Documento, 30, 1998. 31 p.
- EMPERAIRE, L.; ELOY, L. **A cidade, um foco de diversidade agrícola no Rio Negro (Amazonas, Brasil)**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, v. 3, n. 2. p. 195-211, 2008.
- FERREIRA, T. B.; PIRES SABLAYROLLES, M. das G. **Quintais Agroflorestais como Fontes de Saúde: Plantas Medicinais na Comunidade de Vila Franca. Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns, Pará. Rev. Bras. de Agroecologia**. v. 4, n. 2. p. 3159-3162. 2009.
- GALLUZZI, G.; EYZAGUIRRE, P.; NEGRI, V. Home gardens: neglected hotspots and cultural diversity. **Biodiversity and Conservation**, v. 19, p. 3635-3654. 2010.
- GALVÃO, E. U. P. et al. **Introdução de mudanças tecnológicas em sistemas de produção familiares: o caso da associação dos pequenos e microprodutores rurais do Painela – Irituia – Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, Documento 17, 1999. 64 p.
- HAVERROTH, M.; FREITAS, R. R. Ethnobotanical Study of urban homegardens of the municipality of Rio Branco, State of Acre, Brazil: medicinal and food plants. **Resumos**. XI International Congress of Ethnobiology, Cusco, Peru, 25-30 junho de 2008. 1. p. 21-22.
- HIDALGO, A.F. **Plantas de uso popular para o tratamento da malária e males associados da área de influência do Rio Solimões e Região de Manaus, AM**. 2003. 210 f.

- Tese (Doutorado em Horticultura) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP. 2003.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=120040>>. Acesso em: 06 de maio 2015.
- KUMAR, B. M.; NAIR P. K. R. The enigma of tropical homegardens. **Agroforestry Systems** n. 61, Florida: p. 135–152. 2004.
- LOURENÇO, J. N. de P. et al. Agrobiodiversidade nos Quintais Agroflorestais em Três Assentamentos na Amazônia Central. **Rev. Bras. de Agroecologia**. v. 4 n. 02 de nov. 2009.
- MACHADO, A. T.; SANTILLI, J.; MAGALHÃES, R. A. **Agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituais e jurídicas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa- Secretaria de Gestão e Estratégia, 2008. 98 p.
- MARTINS, D. T. O.; LIMA, J. C. S.; RAMOS, J. S. Avaliação da atividade analgésica da *Cybistax antisyphilitica* (pé-de-anta). In: **Anais...** Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. 1994.
- MARTINS, W. M. O. et al. **Agrobiodiversidade nos quintais e roçados ribeirinhos na comunidade Boca de Mõa – Acre**. Biotemas, v. 25, n. 3, p. 111-120, 2012.
- MENDONÇA, S. A. et al. **Plantas Alimentares e Medicinais em Quintais Urbanos no Município de Xapuri, Acre**. In: II Fórum Mundial de Educação Profissional e Tecnológica. 2012, Florianópolis. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77312/1/Poster-Forum-Mundial-de-Educacao-XAPURI-em13jun12.pdf>>. Acesso em: 04 maio 2015.
- MOUGEOT, L. J. A. **Urban agriculture: definition, presence, potentials and risks**. In: BAKKER N. et al. (Eds.). Growing Cities, Growing Food, Urban Agriculture on the Policy Agenda. Deutsche: Stiftung für Internationale Entwicklung, 2000. p. 1-42.
- MURRIETA, R. S. S.; WINKLERPRINS, A. M. G. A. Flowers of water: homegardens and gender roles in a riverine caboclo community in the lower Amazon, Brazil. **Culture and Agriculture**, v. 25, p. 35-47. 2003.
- NAIR, P. K. P. The enigma of tropical homegardens. **Agroforestry Systems**, v. 61, p. 135-152, 2004.
- NODA, S.; NODA, H.; MARTINS, A. L. U. Papel do processo produtivo tradicional na conservação dos recursos genéticos vegetais. In: RIVAS A.; FREITAS, C. E. C. (Org.). **Amazônia uma perspectiva interdisciplinar**. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas, 2002. p. 155-178.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. CD10: Classificação Estatística Internacional de doenças e problemas relacionados à saúde. 8ª ed. São Paulo: EDUSP 1191p. 2000.
- PASA, M. C. **Etnobiologia de uma comunidade ribeirinha no alto da bacia do rio Aricá-Açú, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**. 2004. 174f. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. 2004.
- QUIRINO, T. R.; GARAGORRY, F. L.; SOUSA, C. P. **Diagnóstico sociotécnico da agropecuária brasileira: I Produtores**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 59 p.
- SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores**. São Paulo Ed. Peirópolis, 2009. 520p.
- SANTOS, J. C. **Análise da rentabilidade, sob condições de risco, de um sistema agroflorestal adotado por pequenos produtores de cacau na região da Transamazônica, Pará**. 1996. 128 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 1996.
- SANTOS, J. F. L. **Uso popular de plantas medicinais na comunidade rural da Vargem Grande, Município de Natividade da Serra, SP**. 2006 104 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Agrônômicas/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista. Botucatu, SP. 2006.
- SANTOS, R. C. et al. As mulheres e seus quintais no Acre. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE AGROECOLOGIA, 1, 2013, Cruzeiro do Sul. **Anais...** Rio Branco: Universidade Federal do Acre, Edufac, 2014. p. 77-78.
- SANTOS, S. **Um estudo etnoecológico dos quintais de Alta Floresta-MT**. 2004. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade). Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, MT. 2004.
- SCHMINK, M.; CORDEIRO, M. L. Rio Branco **A cidade da florestania**. EDUPFA. Editora da Universidade Federal do Pará. 2008. 185 p.
- SEIXAS, A. C. P. S. **Entre terreiros e roçados: a construção da agrobiodiversidade por moradores do Rio Croa, Vale do Juruá (AC)**. 2008. 124f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável: Política e Gestão Ambiental) Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, Brasília.
- SIVIERO, A. et al. Plantas medicinais em quintais urbanos de Rio Branco, Acre. **Rev. Bras. Plantas Medicinai**s, Botucatu, v.14, n. 4, p. 598-610. 2012.
- SINGER, P. **Introdução à Economia Solidária**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2002. 127p.
- SLINGER, V.A. **Peri-urban agroforestry in the Brazilian Amazon**. The Geographical Review 90, p. 177-90. 2000.
- WINKLERPRINS, A. M. G. A.; SOUSA, P.S. 2005. **Surviving the City: Urban homegardens and the economy of affec tion in the Brazilian Amazon**. Journal of Latin American Geography 4, p. 103-122.

13

Tecnologias para agropecuária familiar do Acre

EDUARDO PACCA LUNA MATTAR, MURILO MARTINS FERREIRA BETTARELLO,
ELÍZIO FERREIRA FRADE JUNIOR, UILSON FERNANDO MATTER e GIVANILDO PEREIRA ORTEGA

1 Introdução

Existem diversas experiências de sucesso que estão sendo executadas por agricultores e criadores nos trópicos, mas que, por outro lado, ainda são pouco difundidas e utilizadas na Amazônia brasileira.

Especificamente em relação ao Acre, a agricultura familiar possui papel preponderante, uma vez que mais de um quinto da população é beneficiária da Reforma Agrária. Para este contexto, o desenvolvimento das propriedades familiares deve ser reconhecido como prioridade pelas instituições de ensino, pesquisa e extensão. Este público carece de tecnologias de baixo custo e de oportunidades para aprimorar a produção e a comercialização de alimentos.

Na proposta de multiplicar experiências que foram vivenciadas em visitas técnicas e práticas de campo, a seguir são descritas tecnologias viáveis para as unidades de produção nos trópicos úmidos e que apresentam potencial para serem implementadas nas condições edafoclimáticas do Acre. Esperamos, por meio desses relatos, que tais tecnologias sejam: investigadas e adaptadas por pesquisadores, praticadas em campo e, possivelmente, até mesmo incorporadas em políticas públicas de desenvolvimento rural.

2 Túnel de vegetação

Nas épocas de alta pluviosidade, a produção de hortaliças na Amazônia demanda a cobertura com plástico agrícola com o objetivo de: proteger as plântulas do impacto das gotas da chuva; desfavorecer a incidência de doenças e evitar o encharcamento do solo. O uso de casas de vegetação, neste contexto, torna-se necessário, porém o custo de implantação das mesmas é elevado, dificultando a ampla difusão desse tipo de cultivo protegido.

Como alternativa, o Sítio Ephrata no Amapá utiliza um modelo de túnel de vegetação que apresenta a vantagem de viabilizar a proteção do cultivo no período chuvoso, demandando baixo capital de investimento. Além da vantagem no custo de implantação, o referido túnel permite a dobragem do plástico (Figura 1), no período sem chuva, evitando altas temperaturas que podem resultar em estresses para as plantas; também fundamental para execução dos tratos culturais e colheita (TÉCNICAS, 2014).

O túnel é constituído de arcos de PVC com comprimento de 3 m. As extremidades dos arcos são enterradas e, em cada extremidade é encaixado um gancho tipo S, que serve para amarrar os cordões que travam o plástico dobrado (Figura 1).

3 Integração entre as produções animal e vegetal

Nos trópicos úmidos, as unidades de produção devem priorizar a integração entre as produções animal e vegetal, favorecendo a economia de energia. A seguir são relatadas três experiências com resultados satisfatórios em campo.

3.1 Criação de galinhas poedeiras, cultivo de maracujá e olericultura

No Sítio Ephrata, o hortifrutigranjeiro orgânico Francisco Marcondes relata a utilização de resíduos de horta, com exceção do repolho, como alimentação suplementar para galinhas poedeiras. Desenvolve-se sistema de criação semi-intensivo de galinhas poedeiras integrado ao cultivo de maracujá (Figura 2), tutorado em latada e espaldeira (TÉCNICAS, 2014).

O modelo proposto traz benefícios, como: microclima que favorece o bem-estar animal, diminuição no número de capinas e, por último, menor necessidade de uso de adubo no maracujá, como resultado da deposição no terreno de excremento dos animais. Além disso, o esterco que se acumula no galinheiro serve como ingrediente na produção do composto orgânico, utilizado na olericultura.

3.2 Cana-de-açúcar orgânica e criação de ovinos

Na fazenda Lucerna (Bugalagrande, Colômbia), que produz açúcar mascavo e leite orgânicos, o controle das plantas espontâneas no cultivo de cana-de-açúcar é realizado manualmente até os 4 meses. Após este período, a limpeza é realizada por rebanho de ovinos (Figura 2). Adicionalmente ao controle das plantas espontâneas, os animais contribuem com a deposição de esterco no terreno, que serve como adubo orgânico (AGROPECUÁRIA, 2014).

3.3 Suinocultura, avicultura e agricultura

O Sítio do Marquinhos (Mâncio Lima, Acre) se destaca pela integração das atividades e, inclusive, de acordo com o produtor rural: “sem o esterco proveniente de sua criação de frangos de corte, a olericultura ficaria comprometida” (AGRICULTORES, 2014).

Nessa propriedade, os resíduos gerados pela suinocultura também têm sido utilizados na agricultura. Tais resíduos são acumulados em tanques (Figura 3) e, para facilitar a coleta e o uso do material na agricultura, adiciona-se serragem. O fertilizante orgânico resultante é utilizado na adubação para produção de milho verde, mamão e maracujá. Também serve para enriquecer o solo com nutrientes e favorecer a recuperação de áreas degradadas, por meio da propagação da mucuna (*Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Merr.), adubo verde interessante para os trópicos úmidos.

4 Sistema de cultivo em aleias

O cultivo em aleias (Figuras 4 a 6) é um sistema de produção interessante para agricultura nos trópicos úmidos, por favorecer o incremento de material orgânico vegetal na unidade de produção. Está baseado no uso de linhas adensadas de adubos verdes perenes, que são plantas arbóreas ou arbustivas que apresentam características favoráveis, em especial: alto poder de rebrota e grande capacidade de formar biomassa.

Nesse sistema, os adubos verdes são periodicamente manejados para que os resíduos vegetais sejam depositados na superfície. Com a decomposição destes resíduos e formação da matéria orgânica, há melhoria das qualidades químicas, físicas e biológicas do solo; favorecendo o cultivo de interesse econômico.

As escolhas dos espaçamentos entre as linhas e do adubo verde a ser utilizado, dependem de três fatores: cultivo de interesse econômico, clima e solo/relevo. Existem diversos artigos e livros sobre o assunto, que teve grande contribuição do Dr. Biauwan Tjwan Kang (em memória), listados no Quadro 1.

QUADRO 1 – MATERIAIS INTRODUTÓRIOS QUE RELATAM EXPERIÊNCIAS SOBRE CULTIVO EM ALEIAS.

Capítulo Forage Tree Legumes in Alley Cropping Systems, do livro Forage Tree Legumes in Tropical Agriculture.
<<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/publicat/gutt-shel/x5556e0q.htm#introduction>>

Sistema de cultivo em aleias – Manual técnico
<<http://www.ufac.br/portal/agroecologia/9788591491803.pdf>>

FONTE: OS AUTORES.

5 Forragens arbustivas

O uso de forrageiras arbustivas para criação animal, na Amazônia, deve ser mais estudado. Espécies com este hábito de crescimento possuem raízes profundas, que dificultam a erosão e exploram maiores profundidades do solo.

O margaridão (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray) e a cratília (*Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze) são arbustos forrageiros com alto poder de rebrota e teor de proteína, sendo promissores para o uso no Acre.

Cratília

Cratylia é um gênero neotropical de leguminosas distribuído principalmente no Brasil, Peru, Bolívia e nordeste da Argentina (LASCANO et al., 2002). A *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze (cratília) é a espécie mais amplamente distribuída (QUEIROZ, 1991; LASCANO et al., 2002), ocorrendo no Brasil em ambientes diversos como: cerrado, floresta amazônica e caatinga (QUEIROZ, 1991).

A *C. argentea* é um arbusto que se ramifica na base do talo alcançando até 3 m de altura e possui alta capacidade de rebrotar, resultante do crescimento vigoroso das raízes, inclusive em períodos de seca (LASCANO et al., 2002), com tolerância às secas prolongadas sem a perda das folhas (CASTILLO et al., 2007; XAVIER et al., 1997; PIZARRO et al., 1995). Apesar de se comportar como arbusto, próxima de outras plantas, pode assumir hábito de lianas (QUEIROZ, 1991), conforme ilustrado na Figura 8.

A cratília é multiplicada por semente, não tendo reposta satisfatória em relação à propagação vegetativa (PIZARRO et al., 1995). As sementes não necessitam ser escarificadas antes do plantio (LASCANO et al., 2002; SANABRIA et al. 2004). Apesar do seu potencial de uso, não existem cultivares cadastrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); tornando este um dos maiores entraves à obtenção de sementes e uso da espécie.

O valor nutritivo de *C. argentea* se destaca entre as leguminosas arbustivas

adaptadas aos solos ácidos, possuindo faixa de proteína bruta entre 18% e 30% da matéria seca e com apenas vestígios de tanino (KRAFT et al., 2005). É indicada tanto para pastagem em consórcio com gramíneas, como para banco de forragem durante estação seca (KRAFT et al., 2005).

Na propriedade “La Caña”, localizada em Jamundí, Vale do Cauca (Colômbia), as áreas de pastagem estão localizadas em terrenos mais inclinados e com menor fertilidade. Nestas áreas a cratília é consorciada com o pasto bahia (*Paspalum notatum* Alain ex Flügge) e para implantação, o agricultor menciona que é realizada aplicação de herbicida em linhas e, após secagem das gramíneas, procede-se a semeadura direta da leguminosa seguindo espaçamento de 70 cm entre linhas e 25 cm entre plantas (AGROPECUÁRIA, 2014).

Margaridão

O margaridão apresenta ampla plasticidade aos fatores abióticos e tolera solos ácidos com baixa fertilidade; possui alta produção de biomassa, rápido crescimento e baixas necessidades de insumos e manejo (KATO, s/d). Fasuyi et al. (2010) indicam sucesso na ensilagem de margaridão. George et al. (2002) mencionam que essa espécie apresenta potencial para uso em tecnologias agroflorestais, considerando a sua influência na melhoria da disponibilidade de P para as culturas. Além disso, Valderrama-Eslava, Montoya-Lerma e Giraldo (2009) destacam que *T. diversifolia* apresenta potencial de uso no controle de formigas cortadeiras da espécie *Atta Cephalotes*.

O espaçamento a ser utilizado para a espécie depende da finalidade do cultivo, relevo e condições ambientais. Ruiz et al. (2012) indicam que maior rendimento de biomassa foi alcançado com uso de distâncias de 0,50 m entre sulcos e cortes realizados em altura entre 10 a 15 cm, com frequência de corte de 60 dias para estação chuvosa e 80 dias para seca. Já Partey (2011) aponta maior produção de biomassa em podas realizadas bimestralmente a 50 cm de altura. Em pastos com *T. diversifolia*, a liberação de animais deve começar quando a planta atinge entre 100 e 150 cm de altura, após um primeiro corte de estabelecimento (ALONSO et al., 2013).

Fasuyi et al. (2013) descrevem uso seguro da espécie como suplemento proteico em níveis inferiores a 20% nas rações de suínos em crescimento e indicam a inclusão de 10% de folha na dieta dos animais. Ramírez-Rivera et al. (2010) relatam que *T. diversifolia* é uma fonte alternativa de N para ovinos em pastagens de baixa qualidade e alertam que níveis superiores a 20% não alteram a retenção de N.

Na propriedade “La Cabaña” (Ulloa, Vale do Cauca, Colômbia), o agricultor

Holmes Ureja descreve que para implantação de margaridão em área de pastagem, deve-se manter os animais no piquete até que ocorra o sobrepastoreio e, após, indica o uso de herbicida em linhas com 60 cm de largura a cada 2 m de distância, realizando o plantio nas linhas com 1,5 m de distância entre plantas (Figura 7). A planta é multiplicada manualmente com estacas de 40 cm contendo cortes inclinados nas extremidades (AGROPECUÁRIA, 2014).

6 Sistema Agroflorestal de Tomé Açu

O sistema de produção praticado por agricultores nipo-brasileiros em Tomé Açu (Pará) é referência para a Amazônia e deveria ser visitado por todos os profissionais que atuam com a agricultura nos trópicos úmidos. A Cooperativa Agrícola Mista de Tomé Açu (CAMTA) e o Sistema Agroflorestal de Tomé Açu (SAFTA) são exemplos a serem seguidos.

O SAFTA surgiu como opção para: a devastação de monocultivos de pimenta do reino pelo *Fusarium*, intensificada a partir 1970, e queda dos preços ocasionada por expansão desordenada desta cultura (HOMMA, 2004). Segundo Konagano (2013), apresentam vantagens como: conservação do solo; equilíbrio da biodiversidade; retenção da umidade; baixo uso de defensivos; ambiente agradável para o trabalho; produção durante todo o ano; renda durante o ano inteiro e produção saudável de alimentos.

A implantação deste sistema é caracterizada por um plantio, realizado em uma mesma época, de espécies de interesse econômico e que apresentam diferentes: ciclos de vida, porte e resposta ao ambiente; este último, principalmente relacionado à luz e água. Por este motivo o sistema passa naturalmente por uma sucessão de espécies e, conseqüentemente, de produções. Assim, os SAFTAs podem ser classificados por idades ou fases de produção (Figura 8).

Tomé Açu, esses variam de acordo com os produtores e culturas trabalhadas. Há uma diversidade de espécies cultivadas em Tomé Açu (MENDES, 2003; VARELA; SANTANA 2009; BARROS et al., 2009), com destaque para: açaí, cacau, maracujá, coco, seringueira, castanha do Brasil, pimenta do reino, paricá, mogno africano, acerola, cupuaçu e graviola (Konagano, 2013). Exemplos de arranjos propostos pelo agricultor Michinori Konagano, durante visita realizada em 2011, em sua propriedade, localizada em Tomé Açu (Pará) são apresentados nas Figuras 10 a 14.

Na dinâmica do SAFTA, as plantas como pimenta do reino, maracujá e banana são importantes para sombrear o açaí, cacau e o cupuaçu. Devido a sucessão das espécies, cada cultura possui uma vida útil no sistema, como pode ser visto no Quadro 2.

QUADRO 2 – DINÂMICA DAS CULTURAS NOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS DE TOMÉ AÇU (SAFTA).

Ano em relação à implantação	Descrição ou alteração
Primeiro	- Produção das culturas anuais
Segundo	- Início da produção das bananas e pimenta do reino - Início da produção de maracujá
Terceiro	- Início da produção do cacau - Maracujá morre
Sexto	- Início da produção do açaí e cajá
Sétimo	- Pimenta do reino e bananas morrem
Trigésimo	- Açaí e cacau morrem

FONTE: OS AUTORES.

7 Sistema agroflorestal com Ingá-de-metro

O Sítio Progresso (Cruzeiro do Sul, Acre) utiliza o modelo de sistema agroflorestal baseado no cultivo adensado de Ingá-de-metro (*Inga edulis* Mart), sem adoção das práticas de adubação e queimada (AGRICULTORES, 2014). Esta espécie ocupa 18,5% das plantas cultivadas no SAF e serve como adubo verde perene, além da produção de frutos.

O Ingá-de-metro (*Inga edulis* Mart) é distribuído em toda Amazônia e é está disponível para uso aos agricultores familiares do Acre. A espécie apresenta queda de folhas e brotação durante todo o ano (TALORA; MORELLATO, 2000), infecção natural com micorriza vesicular-arbuscular (JOHN, 1980) e capacidade de nodulação (SOUZA et al., 1994), mostrando boa adaptação para solos pobres (LEEUWEN et al., 2002) e crescimento rápido nos trópicos úmidos (MATTAR et al., 2013). Arco-Verde et al. (2008) relatam o benefício do uso de sua poda no aporte de N, Ca e Mg para manutenção da fertilidade do solo. Santos Junior et al. (2006) mencionam a sua importância na recuperação de áreas degradadas por: usar eficientemente a energia para a fotossíntese; utilizar satisfatoriamente os nutrientes limitados no solo; e, apresentar altas taxas de crescimento. Além disso, a espécie é caracterizada por produzir lenha de boa qualidade (BARROS et al., 2012), ter alta taxa de sobrevivência (JOSLIN et al., 2011) e bom desempenho em solos ácidos (KANMEGNE et al., 2000).

No Sítio Progresso, não há um espaçamento padrão e o ingazeiro é implantado por meio de semeadura direta. O crescimento rápido e o porte dessa espécie são importantes para o controle das plantas espontâneas. Além disso, clareiras abertas no

sistema, pela morte ou manejo de alguma árvore, são utilizadas para o cultivo de plantas adaptadas ao pleno sol, como a mandioca (Figura 18) (AGRICULTORES, 2014).

8 Sistema silvipastoril intensivo (SSPi)

Historicamente, na América tropical e subtropical, a maioria dos sistemas de criação de gado utiliza monocultura de pastagens com baixa ou mínima diversidade vegetal (MURGUEITO; IBRAHIM, 2008). A criação de bovinos, quando realizada de forma extrativista como a adotada no Acre, é pouco produtiva e gera, com o passar do tempo, um colapso produtivo resultando em degradação do solo e prejuízo para a atividade.

A FAO (2010) estima que a demanda mundial de proteína animal deva crescer 73% até 2050. Este crescimento deverá acontecer principalmente em países desenvolvidos, em que a produção dessa proteína animal virá de países com disponibilidade de recursos naturais. Nos últimos anos, destacam-se iniciativas positivas em prol de uma produção animal mais justa e rentável, gerando modelos de pecuária mais sustentáveis. Dentre essas tecnologias, podemos destacar os Sistemas Silvipastoris intensivos (SSPis) para a pecuária familiar do trópico úmido.

Os SSPis são um tipo de sistema agroflorestal voltado para criação de animais e que consorcia árvores/arbustos forrageiros, cultivados em alta densidade com as gramíneas melhoradas de alta produtividade. O sistema conta também com um terceiro extrato, representado por árvores madeireiras e leguminosas que servem para fornecer material orgânico ao solo, sombra aos animais e renda a longo prazo aos criadores. Nesses sistemas, as áreas são divididas em piquetes que são rotacionados de acordo com as condições ambientais da propriedade e a carga animal utilizada.

As primeiras experiências com uso de cultivos adensados de plantas leguminosas forrageiras são da Austrália, que até hoje adota pastagens contendo consórcio de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) e gramíneas. Na Colômbia, existem experiências de mais de 20 anos adotadas para produção de leite, com destaque para a Fazenda Lucerna (Vale do Cauca, Colômbia). Esta propriedade possuía sistema de criação convencional com uso de pastagens melhoradas da variedade estrela e de fertilização anual de 400 kg de N por hectare; que foi substituído por SSPi com uso de leucena e de árvores dispersas em piquetes de 4.000m² com pastejo de 1 dia (AGROPECUÁRIA, 2014).

Essa conversão resultou em aumento da capacidade da carga de 3,5 para 4,85 animais por hectare durante o ano todo e passou de 9 mil para 11 mil litros de leite por hectare/ano, eliminando a utilização de fertilizantes nitrogenados (MURGUEITIO et al., 2011). Além da leucena, outras espécies apresentam características favoráveis e também podem ser adotadas para estabelecimento

de SSPi, dentre elas: Ingá-de-metro (*Inga edulis* Mart); Margaridão (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray); Gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.); Cratília (*Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze).

9 Adubação verde e cobertura viva do solo

O uso de leguminosas herbáceas trepadoras é interessante como opção de cobertura vegetal para solos da Amazônia, pois contribui para dois pontos chave para o sistema: proteção do solo e formação de material orgânico rico em nitrogênio.

Para os trópicos úmidos, a mucuna e a puerária *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth destacam-se pela adaptação ao clima, agressividade e produção de biomassa rica em nitrogênio. Contudo, o agricultor que optar por estas espécies deve estar ciente da necessidade de manejo periódico. Caso contrário, o uso destas plantas pode se tornar um problema na unidade de produção, tendo em vista o hábito de crescimento das mesmas e competitividade com outras espécies.

Na propriedade Santa Maria Curicaca (Amapá), o agricultor Washington Tolosa utiliza puerária como componente de sistema agroflorestal e em consórcio com frutíferas. O agricultor destaca a resistência da planta ao sombreamento, mencionando a permanência da mesma em bananal com um ano de idade. Também relata a vantagem de que, o manejo nesta condição, é demandado principalmente na coroa das plantas de interesse econômico; substituindo a capina em área total (TECNICAS, 2014).

Nesta unidade de produção o sistema agroflorestal vai ser introduzido no final do sistema bragantino, quando são cultivados banana, cupuaçu, açaí e puerária. A puerária é utilizada com objetivo de fornecer material orgânico, proteger o solo contra erosão e controlar plantas espontâneas.

Seguindo esta recomendação de uso, Carvalho e Pires (2008) citam o desenvolvimento de puerária em microclima sombreado e destaca seu uso como cobertura nos cultivos de espécies florestais, na fruticultura e em sistemas silvipastoris. Andrade et al. (2004) demonstraram que há diminuição na produção de biomassa de puerária em condições de sombreamento, contudo a espécie sobrevive em ambiente com baixa luminosidade. Já Oliveira e Souto (2002) mencionam que a puerária se beneficia da situação de restrição amena de luz (25%), prejudicando-se em condições com restrições mais severas de luz.

Outro ponto de relevância é que a puerária constitui excelente fonte de proteína para Amazônia e pode ser fornecida diretamente no cocho (MONTEIRO et al., 2009), característica que favorece a integração da criação animal ao modelo proposto.

No Sítio do Marquinhos (Mâncio Lima, Acre) a mucuna (*Mucuna aterrima*

(Piper & Tracy) Merr.) serve como cobertura vegetal em áreas de *pousio*, com objetivo de formar material orgânico rico em nitrogênio. Após o florescimento, a mucuna é roçada para plantio das culturas de interesse econômico, como olerícolas ou frutíferas.

Agradecimentos

Michinori Konagano – Produtor rural do Pará;

Cooperativa Agrícola Mista de Tomé Açu – CAMTA;

Enrique Murgueitio – Médico veterinário e diretor do CIPAV;

José Barbosa – Produtor rural do Acre;

Centro para la investigación em sistemas sostenibles de producción agropecuária – CIPAV;

Washington Luis Tolosa Costa – Produtor rural do Amapá;

Francisco Marcondes Marques Gonçalves – Produtor rural do Amapá;

Setor de transferência de tecnologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Unidado do Amapá;

Hacienda Lucerna LTDA;

Família Molina Durán;

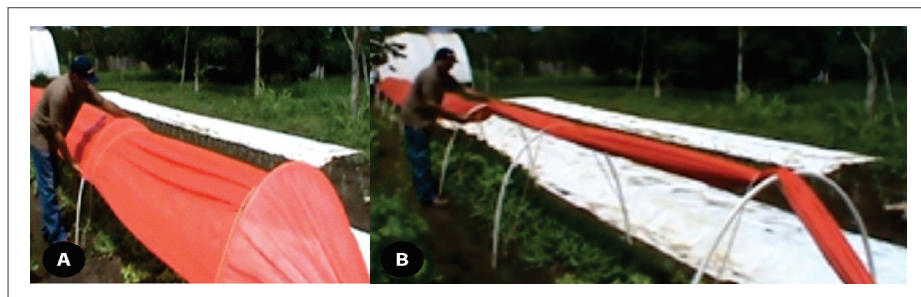
Holmes Ureja – Produtor rural da Colômbia;

Luis Fernando Castro – Eng. Agrônomo e produtor rural da Colômbia;

Juan F. Suárez – Zootecnista e funcionário da Lucerna;

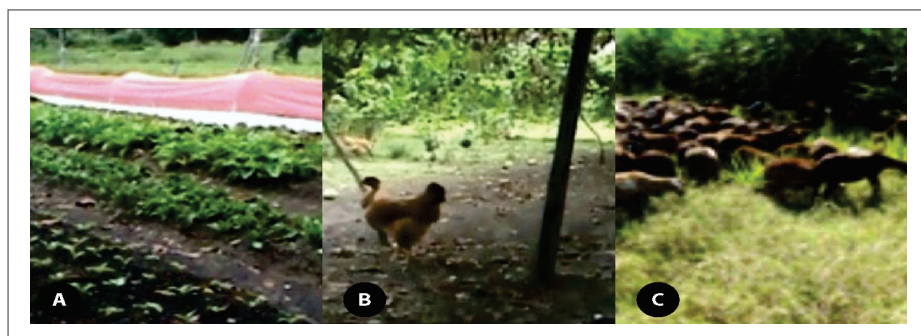
Verdi Ferreira da Silva – Produtor rural do Acre.

FIGURA 1 – TÚNEL DE VEGETAÇÃO COM PLÁSTICO DE BAIXA TRANSPARÊNCIA UTILIZADO NA ÉPOCA DE ESTIAGEM, MACAPÁ (AMAPÁ). A. PLÁSTICO ESTENDIDO PARA DIMINUIÇÃO DA INCIDÊNCIA DE RADIAÇÃO SOLAR. B. PLÁSTICO RECOLHIDO NO INÍCIO DA MANHÃ E FIM DA TARDE.



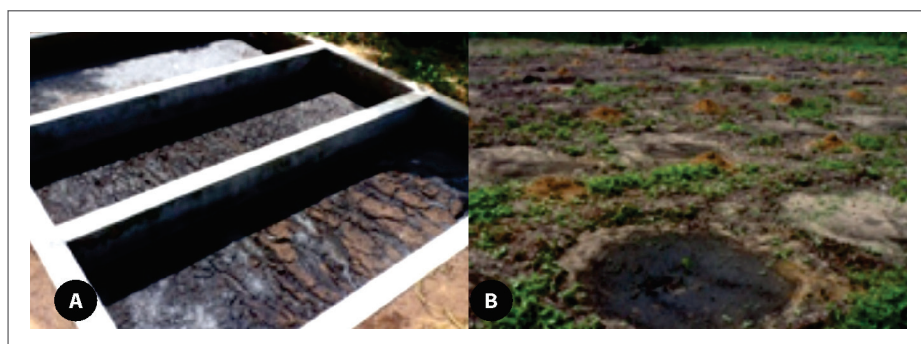
FONTE: OS AUTORES.

FIGURA 2 – INTEGRAÇÃO ENTRE PRODUÇÃO ANIMAL E VEGETAL. A. OLERÍCOLAS ADUBADAS COM ESTERCO E CAMAS DE AVES; B. FRUTICULTURA INTEGRADA À AVICULTURA. C. CRIAÇÃO DE OVINOS INTEGRADA À PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR ORGÂNICA.



FONTE: OS AUTORES.

FIGURA 3 – A. ESTERQUEIRAS DOS CRIATÓRIOS DE SUÍNOS; B. USO DO ESTERCO NA AGRICULTURA.



FONTE: OS AUTORES.

FIGURA 4 – ESPAÇAMENTO DE 4 METROS ENTRE LINHAS DE FLEMINGIA (A) (FLEMINGIA MACROPHYLLA) E INGÁ (B) (INGA EDULIS). PLANTAS COM PORTE E CRESCIMENTO DISTINTOS QUE RESULTAM EM MICROCLIMAS DIFERENTES.



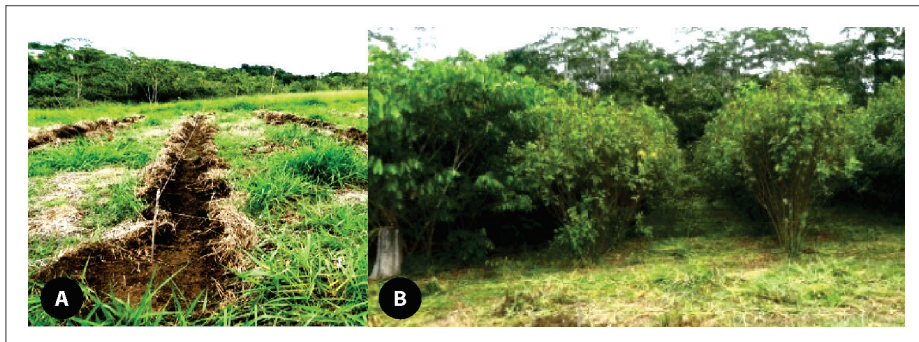
FONTE: OS AUTORES.

FIGURA 5 – PODA OU MANEJO DE PLANTAS DE INGÁ (A) E BIOMASSA DEPOSITADA (B).



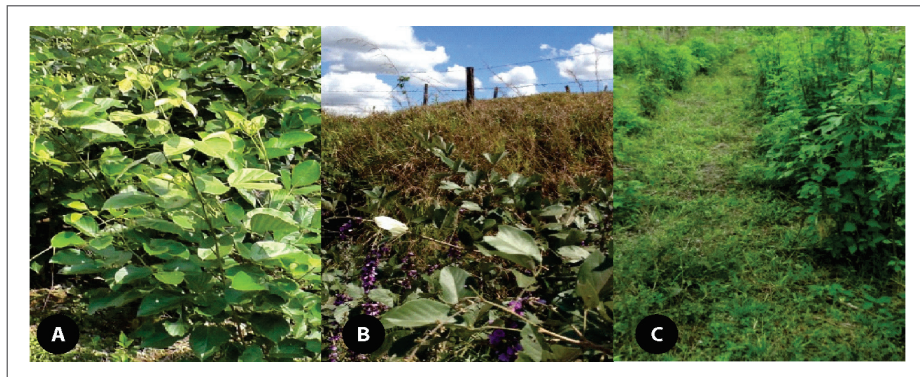
FONTE: OS AUTORES.

FIGURA 6 – A. LINHAS CAPINADAS PARA O PLANTIO DOS ADUBOS VERDES. B. ALEIAS COM FLEMINGIA NO CENTRO E INGÁ NAS LATERAIS.



FONTE: OS AUTORES.

FIGURA 7 – A: CRATÍLIA COMO FORRAGEM RICA EM PROTEÍNA NA PROPRIEDADE LA CAÑA, 2014. B: INCIDÊNCIA NATURAL DE CRATÍLIA ÀS MARGENS DA BR-364, NO ESTADO DE RONDÔNIA, 2014. C: MARGARIDÃO NO PIQUETE. PROPRIEDADE LA CABAÑA.



FONTE: OS AUTORES.

FIGURA 8 – DIFERENTES FASES DO SAFTA. TOMÉ AÇU, 2011.



FONTE: OS AUTORES.

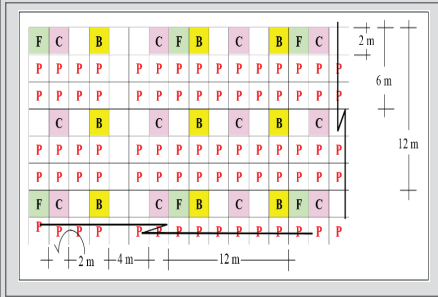
FIGURA 14 – A - AÇAÍ SOLTEIRO CULTIVADO NAS BORDAS DO SISTEMA AGROFLORESTAL COM USO DE DUAS PLANTAS POR COVA. B - SISTEMA AGROFLORESTAL DO SÍTIO PROGRESSO. C - INGÁ EM INÍCIO DE DESENVOLVIMENTO. D - ÁREA DE CLAREIRA DO SAF UTILIZADA PARA PRODUÇÃO DE MANDIOCA.



FONTE: OS AUTORES.

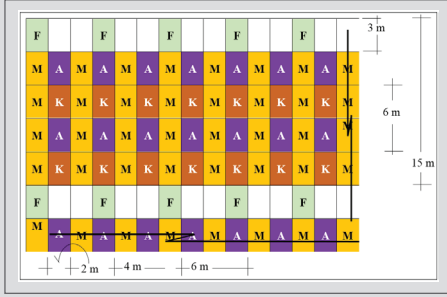
Modelos de distribuição das espécies no sistema agroflorestal Tomé Açú – SAFTA.

FIGURA 9 – DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS EM SISTEMA AGROFLORESTAL DO MUNICÍPIO DE TOMÉ AÇU, PA, COM A ESPÉCIE FLORESTAL* ESPAÇADA DE 12M.



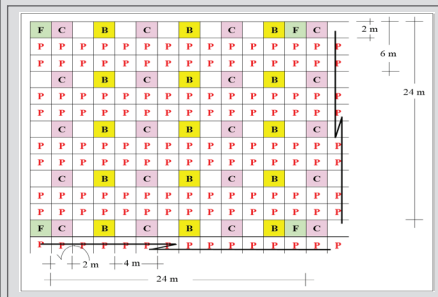
Legenda: F = espécie florestal madeira ou não madeira; C = cupuaçu; B = banana; P = pimenta. Fonte: adaptado pelos autores.

FIGURA 12 – DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS EM SISTEMA AGROFLORESTAL DO MUNICÍPIO DE TOMÉ AÇU, PA, COM A ESPÉCIE FLORESTAL* ESPAÇADA DE 15M.



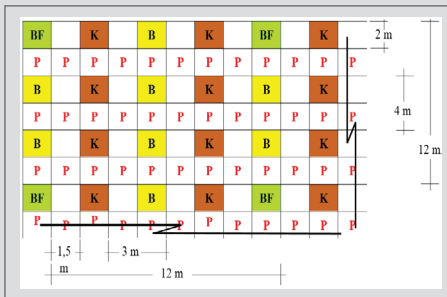
Legenda: F = espécie florestal madeira ou não madeira; M = maracujá; A = açaí; K = cacau. Fonte: adaptado pelos autores.

FIGURA 10 – DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS EM SISTEMA AGROFLORESTAL DO MUNICÍPIO DE TOMÉ AÇU, PA, COM A ESPÉCIE FLORESTAL* ESPAÇADA DE 24M.



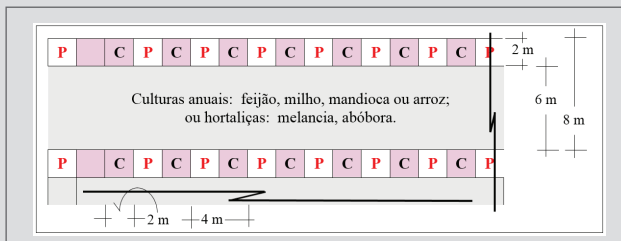
Legenda: F = espécie florestal madeira ou não madeira; C = cupuaçu; B = banana; P = pimenta. Fonte: adaptado pelos autores.

FIGURA 13 – DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS EM SISTEMA AGROFLORESTAL DO MUNICÍPIO DE TOMÉ AÇU – PA, COM A ESPÉCIE FLORESTAL* PLANTADA JUNTO À BANANEIRA.



Legenda: F = espécie florestal madeira ou não-madeira; B = banana; P = pimenta; K = cacau. Fonte: adaptado pelos autores.

FIGURA 11 – DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS EM SISTEMA AGROFLORESTAL DO MUNICÍPIO DE TOMÉ AÇU – PA, COM A ESPÉCIE FLORESTAL* PLANTADA JUNTO À BANANEIRA.



Legenda: F = espécie florestal madeira ou não madeira; C = cupuaçu; B = banana; P = pimenta. Fonte: adaptado pelos autores.

Referências

- AGRICULTORES do Vale do Juruá. Produção do Núcleo de Agroecologia do Vale do Juruá. Coordenação do documentário de Eduardo Pacca Luna Mattar; Elízio Ferreira Frade Júnior e Amilton Pellegrino de Matos. Cruzeiro do Sul: UFAC, 2014. 1 DVD (47 min).
- AGROPECUÁRIA familiar – Experiências na Colômbia. Produção do centro Vocacional Tecnológico do Acre. Coordenação do documentário de Eduardo Pacca Luna Mattar; Elízio Ferreira Frade Júnior; Givanildo Pereira Ortega, Paola Andrea Hormaza Martínez, Joab Ferreira de Souza, Rosana Cavalcante dos Santos, Amauri Síviero, Douglas Marques Luiz e Simone Bhering. Rio Branco: UFAC e IFAC, 2014. 1 DVD (52:12 min).
- ALONSO, J. et al. Productividad de *Tithonia diversifolia* y conducta animal a diferentes momentos de començar el pastoreo. **Livestock Research for Rural Development**, n. 25, v. 11, 2013.
- ARCO-VERDE, M. F.; SILVA, I. C.; MOURÃO JUNIOR, M. Aporte de nutrientes e produtividade de espécies arbóreas e de cultivos agrícolas em sistemas agroflorestais na Amazônia. **Floresta**, Curitiba, vol. 39, n 1, 11-22.
- ANDRADE, C.M. S. et al. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, p.263-270. 2004.
- BARROS, S. V. dos S.; NASCIMENTO, C. C. do; AZEVEDO, C. P. de. Caracterização tecnológica da madeira de três espécies florestais cultivadas no Amazonas: alternativa para produção de lenha. **Floresta**, Curitiba, v. 42, n. 4, p. 725 – 732. 2012.
- BARROS, A. V. L. et al. Evolução e percepção dos sistemas agroflorestais desenvolvidos pelos agricultores nipo-brasileiros do município de Tomé Açu, Estado do Pará. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, v. 5, n. 9, 2009.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 17, de 18 de junho de 2014. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 20 jun. 2014. Seção 1.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V. Leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. **Arch. Zootec.** v. 57, p. 103-113. 2008.
- FASUYI, A.O.; IBITAYO, F.J.; ALO, S.O. Histopathology, haematology and serum chemistry of growing pigs fed varying levels of wild sunflower (*Tithonia diversifolia*) leaf meal as protein supplements. **Journal of Agriculture and Veterinary Science**, v. 4, p. 41-50, 2013.
- FASUYI, A. O.; DAIRO, F. A. S.; IBITAYO, F. J. Ensilage wild sunflower (*Tithonia diversifolia*) leaves with sugar cane molasses. **Livestock Research for Rural Development**, n. 22, v. 3, 2010.
- FAO. Livestock in a changing landscape: drivers, consequences and responses. Washington, DC: Island Press, 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/013/am074e/am074e00.pdf>>. Acesso em: 12 de mar. 2013.
- GEORGE, T.S. et al. Changes in phosphorus concentrations and pH in the rhizosphere of some agroforestry and crop species. **Plant and Soil**, n. 246, p. 65–73, 2002.
- HOMMA, A.K.O. Dinâmica dos sistemas agroflorestais: o caso da Colônia Agrícola de Tomé-Açu, Pará. **Revista Instituto de Estudos Superiores da Amazônia**, v. 2, p. 57-65, 2004.
- JOHN, T. S. Uma lista de espécies de plantas tropicais brasileiras naturalmente infectadas com micorriza vesicular-arbuscular, **Acta Amazônica**, Manaus, vol. 10, n 1, 1980, 229-234.
- JOSLIN, A. H. et al. Five native tree species and manioc under slash-and-mulch agroforestry in the eastern Amazon of Brazil: plant growth and soil responses. **Agroforest Systems**, v. 81, p. 1–14, 2011.
- KANMEGNE, J. et al. Screening of 18 agroforestry species for highly acid and aluminum toxic soils of the humid tropics. **Agroforestry Systems**, v. 49, p. 31–39, 2000.
- KATO, C. I. R. *Tithonia diversifolia* (hems.) Gray, uma planta com potencial para a produção sustentável em el trópico. Disponível em: < <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/AGROFOR1/Rios14.htm> >. Acesso em: 06 out. 2014.
- KONAGANO, M. Sistemas agroflorestais de Tomé Açu (SAFTA). In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE AGROECOLOGIA DO ACRE**, 1, 2013, Cruzeiro do Sul. Palestra. Cruzeiro do Sul: INCRA, UFAC, IFAC, EMBRAPA Acre, CIGA e CONSULPLAN.
- LASCANO, C. et al. **Cultivar Veranera *Cratylia argentea*** (Desvaux) O. Kuntze. Leguminosa arbustiva de usos múltiplos para zonas com períodos prolongados de seca em Colombia. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuária (Corpoica) y Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 2002. 28p.
- LEEUWEN, J. V. **Desenvolvimento e avaliação participativa de sistemas agroflorestais**. Brasília, 2002. p. 88-93,196. Disponível em: < <http://www.inpa.gov.br/cpca/johannes/livro-PPD-2000-2003.pdf> >. Acesso em: 06 de out. 2014.
- MATTAR, E. P. L. et al. **Sistema de cultivo em aleias** – Manual técnico. Cruzeiro do Sul: UFAC / INCRA, 2013. Versão eletrônica. ISBN 978-85-914918-0-3. Disponível em: < http://simposioagroecologia.org/wp-content/uploads/2013/03/SISTEMA-DE-CULTIVO-EM-LEIAS_MANUAL-TECNICO.pdf >. Acesso em: 10 de maio 2013.
- MENDES, F. A. T. **Avaliação de modelos simulados de sistemas agroflorestais em pequenas propriedades cacauceiras selecionadas no Município de Tomé Açu, no Estado do Pará**. Informe GEPEC. Toleno, v. 7, n. 1, 2003.
- MONTEIRO E. M. M. et al. Valor nutritivo da leguminosa *Pueraria phaseoloides* como alternativa na suplementação alimentar de ruminantes na Amazônia Oriental. **Ciência Rural**, v.39, 2009.
- MURGUEITIO, R.E.; IBRAHIM, M. **Ganadería y medio ambiente en América Latina**. In: Murgueitio, E.; Cuartas, C.; Naranjo, J.F (Eds.). Ganadería del futuro: Investigación para el desarrollo. CIPAV, Cali, Colombia. p. 19-40, 2008.
- MURGUEITIO, R.E. et al. Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of cattle ranching lands. **Forest Ecology and Management**, v. 261, p. 1654-1663. 2011.
- OLIVEIRA, F. L.; SOUTO, S. M. Comportamento de leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa**

Agropecuária Gaúcha, v. 8, p. 67-74, 2002.

PARTEY, S. T. Effect of pruning frequency and pruning height on the biomass production of *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray. **Agroforest Systems**, n. 83, p. 181–187, 2011.

QUEIROZ, L.P. D. **O gênero *Cratylia* Martius ex Bentham (Leguminosae: Papilionoideae: Phaseoleae):** revisão taxonômica e aspectos biológicos. 1991. 168f. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas, 1991.

RAMÍREZ-RIVERA, U. et al. Effect of diet inclusion of *Tithonia diversifolia* on feed intake, digestibility and nitrogen balance in tropical sheep. **Agroforest Syst**, v. 80, p. 295–302, 2010.

RUIZ, T.E.; FEBLES, G.; DÍAZ, H. Plantation distance, frequency and cutting height on the biomass production of *Tithonia diversifolia* collection 10 during the year. **Cuban Journal of Agricultural Science**, v. 46, n. 4, 2012.

SANTOS JUNIOR, U. M.; GONÇALVES, J. F. C.; FELDPAUSCH, T. R. Growth, leaf nutrient concentration and photosynthetic nutrient use efficiency in tropical tree species planted in degraded areas in central Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 226, p. 299-309, 2006.

SOUZA, A. G.; SILVA, M. F.; MOREIRA, F. W. Capacidade de nodulação de cem leguminosas da Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 24, n. 1, p. 9-18. 1994.

TALORA, D.C.; MORELLATO, P.C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, vol. 23, n 1, p. 13-26. 2000.

TÉCNICAS de produção para agricultura familiar – Amapá. Produção do centro Vocacional Tecnológico do Acre. Coordenação do documentário de Eduardo Pacca Luna Mattar; Julia Franco Stuchi; Elízio Ferreira Frade Júnior; Givanildo Pereira Ortega; Joab Ferreira de Souza; Rosana Cavalcante dos Santos; Amauri Siviero; Douglas Marques Luiz; Simone Bhering, Anderson Schwanke e Edilson Braga Rodrigues. Rio Branco: UFAC e IFAC, 2014. 1 DVD (1:13:48 hora).

VARELA, L. B.; SANTANA, A. C. Aspectos econômicos da produção e do risco nos sistemas agroflorestais e nos sistemas tradicionais de produção agrícola em Tomé-Açu, Pará – 2001 a 2003. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 1, p-151-160, 2009.

VALDERRAMA-ESLAVA, E. I.; MONTOYA-LERMA, J.; GIRALDO, C. Enforced herbivory on *Canavalia ensiformis* and *Tithonia diversifolia* and its effects on leaf-cutting ants, *Atta cephalotes*. **Journal Applied Entomology**, n. 133, p. 689-694, 2009.

14

Uso da terra, agrobiodiversidade e práticas adotadas pelos agricultores orgânicos do Baixo Acre

AMAURI SIVIERO e ROSANA CAVALCANTE DOS SANTOS

1 Introdução

No Acre, a primeira ocupação das terras ocorreu em período áureo da atividade extrativista de látex, em populações naturais de seringueira (*Hevea brasiliensis*), combinada com a coleta de frutos de castanha (*Bertholletia excelsa*) e de outros produtos florestais. A falência econômica do sistema extrativista e as políticas governamentais de desenvolvimento da Amazônia Ocidental expandiram a ocupação do espaço com o incentivo à pecuária de corte bovina extensiva e, compulsoriamente, a extração de madeira, favorecendo a adoção de agricultura do tipo empresarial.

Os impactos ambientais negativos ao homem e ao meio ambiente, gerados pela ocupação desordenada deste espaço, mal uso da terra e da alta dependência de insumos externos, contrastam com a demanda atual por produtos originados de sistemas produtivos mais ecológicos, principalmente por consumidores cada vez mais exigentes e conscientizados ambientalmente.

Os sistemas produtivos, adotados pela maioria dos agricultores familiares do

o processo de comercialização da produção, com área média de 5,0 ha/lote. A produção agrícola do PA Benfica é composta pelo cultivo de espécies hortaliças, ornamentais, medicinais, frutas e derivados como polpas, doces, compotas, farinha de mandioca e goma. Na produção animal, destacam-se a criação de pequenos animais que produzem carne, lácteos e ovos (ACRE, 2013; MENDES, 2008).

O Polo Agroflorestal Wilson Pinheiro é uma área de assentamento estadual e está localizada no km 10 da Rodovia estadual AC-90 (Transacreeana). No Polo Agroflorestal Wilson Pinheiro, atualmente, existem 57 famílias de agricultores familiares assentados. Um dos maiores sucessos desta comunidade é que metade dos agricultores comercializam seus produtos junto ao Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) do governo federal (ACRE, 2013).

O PAD Humaitá foi criado em 1981, com parte da área localizada no Município de Porto Acre/Rio Branco. A população do PA Humaitá é constituída de posseiros, extrativistas, agricultores locais e migrantes do Centro-Sul. Parte considerável dos agricultores do PA Humaitá é de origem não amazônica, com tradição em agricultura convencional e orgânica. Em 2002, foi criado o grupo de agricultores ecológicos do Humaitá (GAEH) os quais adotam os sistemas agroflorestais no sistema roça sem queima (NARAHARA, 2007).

O Projeto de Assentamento General Moreno Maia (PA Moreno Maia) foi criado em 1997. A área é ocupada por agricultores familiares, extrativistas do antigo Seringal Paraíso e de moradores de bairros periféricos de Rio Branco. Os agricultores do PA Moreno Maia cultivam espécies frutíferas como: banana, pupunha, citros, cupuaçu, abacaxi, melancia; espécies de lavoura branca: milho, mandioca e cana-de-açúcar (mel, rapadura, açúcar mascavo); exploram espécies florestais como ouricuri, cacau e castanha. A produção animal conta com a criação de pequenos e grandes animais (MENDES, 2008; INCRA, 2007).

As classes de solos mais prevalentes do PA Humaitá são os ARGISSOLOS Vermelho Amarelo Alumínico (52%) e LUVISSOLOS Hipocrômico Órtico (21%). No PA Benfica prevalece LATOSSOLOS, com manchas de LUVISSOLOS. Os solos mais prevalentes nas áreas estudadas do PA Moreno Maia são os ARGISSOLOS Amarelo Distrófico (43%) e ARGISSOLOS Vermelho Amarelo Distrófico (26%). Nas áreas do PA Benfica ocorrem áreas com ARGISSOLO Amarelo Distrófico Plíntico (76%), ARGISSOLOS Vermelho AMARELO Distrófico Plíntico (10%), PLINTOSSOLO Argiloso Eutrófico Típico e GLEISSOLO Hálico (8%). Não foi realizado levantamento detalhado dos solos do PA Wilson Pinheiro, no entanto, segundo os dados do zoneamento agroecológico econômico do Acre, todas as áreas em estudo são classificadas como antropizadas (ACRE, 2006).

Neste estudo, os agricultores foram divididos em duas tipologias, segundo o

tamanho da área e pela proximidade da capital Rio Branco. A tipologia I compreende os agricultores dos PA Benfica e do Polo Agroflorestal Wilson Pinheiro, situados a menos de 10 km Rio Branco. Os agricultores da tipologia II compreendem os assentados no PAD Humaitá e do PA Moreno Maia. Estas áreas estão localizadas em média a 40 km de Rio Branco.

3 O uso da terra na agricultura orgânica do Acre

Para a compreensão do uso da terra, planejamento e manejo agrícola, adotados pelos agricultores, procurou-se caracterizar os agroambientes da propriedade. O agroambiente é cada área que apresenta aspectos de tamanho, estrutura e função peculiares na propriedade agrícola.

As classes de uso da terra consideradas, neste trabalho, foram: extrativismo; agricultura de derruba e queima realizadas para a abertura de roçados; pecuária; sistemas agroflorestais com diversificação de espécies; quintais agroflorestais e manejo animal premiando a boa ambiência animal.

O trabalho de campo foi realizado por meio de visitas técnicas com aplicação de questionário de perguntas e turnê guiada pelas áreas de produção, acompanhado pelo entrevistado. Foram registrados dados das espécies cultivadas, tamanho da área de cada agroambiente explorando a lógica espacial e temporal de uso da terra.

A Figura 2 mostra a área média dos agroambientes de floresta, capoeira, quintal, roçado, espécies semiperenes, pomar e pasto, área desmatada e média da área total, em hectares por tipologia dos agricultores.

A área total média das propriedades observadas, considerando as duas tipologias de agricultores, foi de 7,08 ha para os PA Benfica e PA Wilson Pinheiro e 54,43 ha para as áreas dos agricultores dos PAD Humaitá e PA Moreno Maia (tipologia II). Nota-se variação na área média dos agroambientes, área desmatada e total em hectares por tipologia de agricultores. A tipologia I, que agrega agricultores orgânicos mais próximos de Rio Branco, ocupa maiores áreas alteradas em percentagem. Estas áreas, desde a implantação do assentamento, eram constituídas de matas secundárias. (Figura 2).

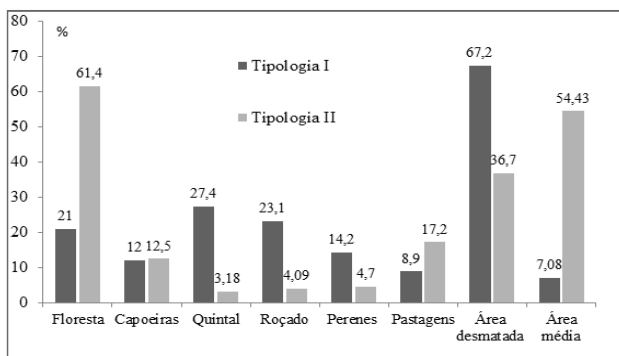
Os agricultores da tipologia II abrigam maior diversidade de atividades agropecuárias, pois possuem o tamanho de área cerca de sete vezes maior, quando comparados aos agricultores da tipologia I. A presença do maior número e do tamanho de agroambientes aumenta a possibilidade de serem mais ricos em atividades agrícolas.

O uso da terra entre agricultores familiares do PA Humaitá foi estudado, detalhadamente, por Ludewigs (2006). O autor relata que, em lotes de agricultores convencionais, foram encontradas áreas em percentagem distintas para cada agroambiente. As áreas encontradas nos agroambientes de pastagens, florestas, capoeiras, roçados, perenes e quintais compreenderam 45%, 36%, 10,8%, 3,3%, 1,9% e 1,7%, respectivamente,

em relação a área média total por propriedade de 98 ha.

Comparando os resultados da pesquisa com agricultores convencionais aos dados de áreas da tipologia II (Figura 2), observa-se concordância para a maioria dos dados de área/agroambiente, menos para os ambientes de floresta e pastagem, nos quais houveram discrepâncias nos resultados.

FIGURA 2 – ÁREA EM PORCENTAGEM DOS AGROAMBIENTES, ÁREA DESMATADA E MÉDIA POR PROPRIEDADE EM TIPOLOGIAS DE AGRICULTORES ORGÂNICOS DO ACRE.



FONTE: OS AUTORES.

Foram constatadas, neste estudo, diferenças no uso da terra entre os agricultores orgânicos e os convencionais. Os primeiros apresentam mais áreas de floresta e menos de pastagens, mostrando que o processo de pecuarização foi menor neste grupo.

Analisando a porcentagem de desmatamento das propriedades, nota-se que todos os agricultores estão com a porcentagem de área desmatada acima daquela permitida pelo código florestal. A legislação ambiental do Brasil prevê que, na Amazônia, as propriedades rurais devem ter no máximo 20% de sua área aberta, sendo a restante classificada como reserva legal. As principais funções dos diversos agroambientes e o tamanho médio em hectares das áreas de produção orgânica, em Rio Branco, são apresentadas na Tabela 1.

Analisando os valores do tamanho em hectares dos agroambientes e sua estrutura e função na propriedade agricultura de base ecológica, observa-se que há sentido lógico no uso da terra entre os agricultores, caracterizado pela integração entre lavoura pecuária e floresta.

O estudo dos agroambientes e a diversificação das atividades, na agricultura familiar, foi revelada pela harmonia ecológica espacial e temporal entre os fatores área – função/atividade – agroambiente, ou seja, existe uma boa integração entre as atividades da agricultura, criação de animais e exploração de espécies da floresta.

TABELA 1 – FUNÇÃO E TAMANHO DOS AGROAMBIENTES DA AGRICULTURA ORGÂNICA NO ACRE.

Agroambientes	Função	Área ha
Floresta primária (Extrativismo)	Exploração de madeira para uso interno, caça e coleta de frutos e plantas medicinais.	24,48
Florestas secundárias (Capoeiras)	Coleta de frutos, sementes e mudas de plantas cultivadas. Ex.: manivas de mandioca, banana, etc.	4,59
Quintal agroflorestal (Área do entorno da casa do agricultor)	Cultivos de espécies madeireiras, fruteiras, hortaliças, medicinais, ornamentais em consórcio com baixo número de indivíduos por espécie.	1,61
Roçado (Prática da agricultura)	Cultivos de plantas anuais e perenes em escala para geração de excedentes como: abacaxi, banana, mandioca, pupunha e outros.	1,64
Sistemas agroflorestais (Culturas anuais e perenes)	Cultivos de espécie florestal em consórcio com anuais e fruteiras para autoconsumo e geração de renda com venda de excedentes.	1,67
Pastagem (Nativa e plantada)	Criação de grandes animais, prevalecendo gado de corte.	7,07

FONTE: OS AUTORES.

4 Agrobiodiversidade na agricultura orgânica do Acre

A biodiversidade é o principal componente de um sistema agroflorestal. A agrobiodiversidade animal e vegetal é um importante fator para a manutenção da propriedade agrícola familiar na Amazônia, nos aspectos socioeconômicos, gerador de renda, serviços ambientais e conservação de recursos genéticos.

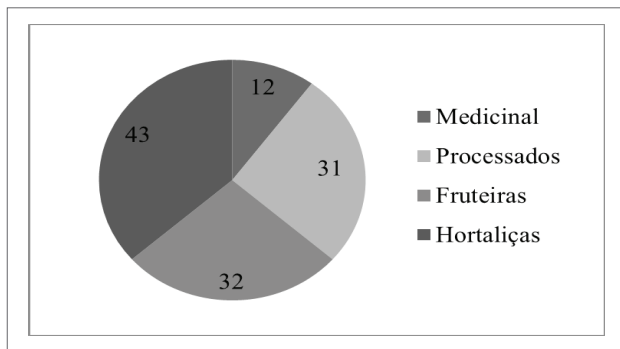
Os sistemas agroflorestais (SAFs) têm sido apontados como uma das alternativas econômica e ecologicamente viáveis de produção agroflorestal para a Amazônia. O componente arbóreo promove maior diversidade de microambientes, abrigo flora e fauna ao solo no agroecossistema, permitindo maior ocorrência de insetos polinizadores e organismos benéficos.

O tipo de sistema agroflorestal, conhecido como quintais, tem sido importante para populações tradicionais e indígenas, nos trópicos úmidos, no mundo inteiro. Os quintais agroflorestais rurais e urbanos são considerados como um sistema de produção adequado aos trópicos e para a agroecologia e produção orgânica de alimentos, pois contribuem para a conservação da biodiversidade, evitando a erosão e lixiviação, além de proporcionar segurança alimentar e renda (FERNANDES; NAIR, 1986).

Nesses espaços, o excedente da produção dos quintais permite o consumo e comercialização, devido ao grande número de espécies presentes no sistema, com várias utilidades, tais como: remédio caseiro, alimento, ornamental, atração para caça, material de construção, entre outros.

Neste estudo, ao todo foram contabilizados 120 produtos comercializados em Rio Branco, entre espécies vegetais, produtos da floresta (extrativismo) e os processados (Figura 3). As principais espécies vegetais que ocorrem nos agroambientes quintal agroflorestal, roçado, pomar e sistemas agroflorestais dos agricultores orgânicos, analisados nesta pesquisa, estão descritas na Tabela 2.

FIGURA 3 – NÚMERO DE ESPÉCIES E DE PRODUTOS PROCESSADOS COMERCIALIZADOS PELOS AGRICULTORES ORGÂNICOS JUNTO À FEIRA EM RIO BRANCO.



FONTE: OS AUTORES.

TABELA 2 – PRINCIPAIS ESPÉCIES VEGETAIS EXPLORADAS PELOS AGRICULTORES ORGÂNICOS: USO E AGROAMBIENTES DE OCORRÊNCIA.

Espécie	Nome científico	Uso principal	Agroambiente
Ouricuri	<i>Araceae</i>	Construção civil	Quintal
Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i>	Extração de látex	Quintal
Mulateiro	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Madeira	Quintal/capoeira
Frejól	<i>Cordia trichotoma</i>	Madeira	Quintal
Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i>	Madeira e amêndoa	Quintal
Abacaxi	<i>Ananas comosus</i>	Alimento	Roçado, Quintal
Bananeira	<i>Musa spp</i>	Alimento fresco ou processado	Roçado, Quintal
Mamoeiro	<i>Carica papaya</i>	Alimento	Roçado, Quintal
Maracujazeiro	<i>Passiflora sp.</i>	Alimento	Roçado, Quintal
Cupuaçu	<i>Theobromae grandiflorum</i>	Alimento	Roçado, Quintal
Cana-de-açúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Alimento humano e animal	Roçado
Feijão	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Alimento humano	Roçado

(CONTINUA)

Espécie	Nome científico	Uso principal	Agroambiente
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	Alimento humano e animal	Roçado
Arroz	<i>Oryza sativa</i>	Alimento humano	Roçado
Milho	<i>Zea mays</i>	Alimento humano e animal	Roçado
Alface	<i>Lactuca sativa</i>	Alimento	Horta/quintal
Cebolinha	<i>Allium schoenoprasum</i>	Alimento	Horta/quintal
Coentro	<i>Coriandrum sativum</i>	Alimento	Horta/quintal
Maxixe	<i>Cucumis sp.</i>	Alimento	Horta/quintal
Pimenta de cheiro	<i>Capsicum sp.</i>	Alimento/condimento	Horta/quintal
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	Alimento	Horta/quintal
Cidreira	<i>Melissa sp</i>	Medicinal/Chá	Quintal
Coramina	<i>Pedilanthus tithymaloides</i>	Medicinal/Chá	Quintal
Mastruz	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Medicinal Chá/emplastos	Quintal
Boldo	<i>Plectranthus barbatus</i>	Medicinal/Chá	Quintal
Pariri ou Crajiru	<i>Arrabidaea chica</i>	Medicinal/Chá	Quintal
Roseira	<i>Rosa spp</i>	Ornamental	Quintal
Samambaia	<i>Microsorium pteropus</i>	Ornamental	Quintal
Papoula	<i>Papaver somniferum</i>	Ornamental	Quintal
Jambeiro	<i>Eugenia jambolana</i>	Ornamental/frutifera	Quintal
Jasmim	<i>Jasminum spp</i>	Ornamental	Quintal
Pupunheira	<i>Bactris gasipaes</i>	Fruto e palmito	Roçado, quintal
Açaizeiro	<i>Euterpe precatória</i>	Fruto e palmito	Roçado, quintal
Gravioleira	<i>Annona muricata</i>	Fruto	Quintal
Citros	<i>Citrus spp.</i>	Fruto	Pomar
Mucuna preta	<i>Stizobolium aterrinus</i>	Adubação verde	Roçado, capoeira, pasto
Amendoim forrageiro	<i>Arachis pintoi</i>	Adubação verde	
Puerária	<i>Puerária phaseoloides</i>	Adubação verde	

FONTE: OS AUTORES.

Além das espécies florestais descritas na tabela 2, também são encontradas, nas áreas dos agricultores, a cerejeira (*Torresia acreana*), cumaru-ferro (*Dipterix odorata*), cumaru cetim (*Apuleia leiocarpa*), andiroba (*Carapa guianensis*), ingá (*Ingá sp.*), cajarana (*Spondias testudinis*), ipê amarelo (*Tabebuia sp.*), cedro (*Cedrela odorata*) e itaúba (*Mezilaurus itauba*).

Um levantamento realizado em campo, em 2013, pela Associação de Certificação Socioparticipativa da Amazônia, junto aos agricultores orgânicos cadastrados no MAPA, revelou: 12 espécies de uso medicinal, 32 espécies frutíferas, 43 hortaliças e 31 produtos processados comercializados.

As principais espécies agrícolas anuais e perenes mais encontradas nos agroambientes roçado, pomares e consórcios foram: mandioca (*Manihot esculenta*), banana (*Musa spp*), café (*Coffea canephora*), citros (*Citrus spp.*) e a pupunha para palmito (*Bactris gasipaes*). O milho (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*), feijão (*Phaseolus spp.* e *Vigna spp.*), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), melancia e outras cucurbitáceas apareceram em menor frequência.

As principais fruteiras observadas, em ordem decrescente de importância de ocorrência, e com forte ligação com o mercado foram: banana (*Musa spp*), abacaxi (*Ananas comosus*), açaí (*Euterpe spp.*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), maracujá (*Passiflorae spp.*), mamão (*Caryca sp*), coco (*Cocos nucifera*), bacaba (*Oenocarpus bacaba*), araçá-boi (*Eugenia stipitata*) e biribá (*Rollinia mucosa*).

Os agricultores estão produzindo também sementes de leguminosas para cobertura e proteção do solo da propriedade e comercializando o excedente. O intuito maior é de fomentar o plantio dessas sementes em outras propriedades, adotando a prática da adubação verde em áreas agrícolas, como medida reparadora e corretiva da degradação do solo.

Os produtos industrializados, na propriedade, mais comercializados são: farinha de mandioca, goma, banana passa, doces em compotas, palmito, queijos e carne de galinha caipira. A industrialização dos produtos acontece em precárias condições de higiene. Não existem unidades agroindustriais de acondicionamento, empacotamento e embalagem pública ou particular, em funcionamento (Figura 4).

Observa-se grande demanda de mão de obra no processamento e armazenamento de grandes quantidades da mandioca (farinha e goma), frutas (polpa e óleo de sementes), palmito, castanha, seringa e café. A questão do mercado destes produtos é muito restrita àqueles produzidos na região, pois, os produtos locais competem com os produtos importados para o Acre, que são produzidos em grande escala pela agricultura empresarial.

Os quintais agroflorestais caseiros mostram-se muito importantes sob o aspecto da segurança alimentar da família, pelo fornecimento de alimentos produzidos a curta

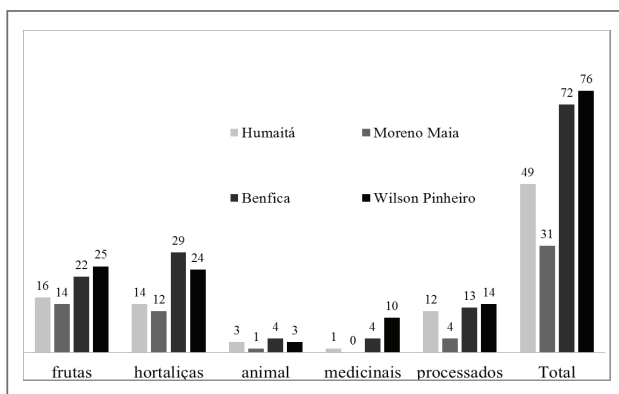
distância, de fácil acesso e armazenagem, além de boa qualidade, pois estão sempre frescos e ao alcance das pessoas. As espécies localizadas ao redor da casa são fontes de remédios caseiros, alimentos, que proporcionam bem-estar por meio da ornamentação, atraem caça e são usadas como material de construção e outros (SIVIERO et al., 2011; 2012; 2014).

Os quintais caseiros têm forte ligação com a agricultura orgânica, devido sua importância social nos aspectos da saúde, no uso de plantas medicinais, na alimentação e consumo interno familiar. No entanto, os quintais agroflorestais apresentam baixa capacidade de gerar renda, devido à dificuldade de comercialização de uma grande diversidade de produtos em pequenas quantidades, gerando sazonalidade de oferta e de preço.

Mendes (2008) relatou alta variação nos índices de biodiversidade e de equitabilidade, entre as espécies agrícolas, usadas pelos agricultores em roçados. A riqueza de espécies e a equitabilidade, comparando os agroambientes, foi maior nos quintais, denotando que um grande número de espécies está equitativamente distribuído nos quintais.

Por meio desta pesquisa, observou-se grande variedade de hortaliças cultivadas: coentro (*Coriandrum sativum*), cebolinha (*Allium schoenoprasum*), alface (*Lactuca sativa*), couve (*Brasica oleracea* var. *acephala*), pimentinha de cheiro (*Capsicum chinense*), chicória (*Eryngium foetidum*), salsa (*Petroselinum crispum*), pepino (*Cucumis sativus*), maxixe (*Cucumis anguria*), jambú (*Spilanthes oleracea*), rúcula (*Eruca sativa*) e abóbora (*Cucurbita pepo*). As sementes do jambú e da chicória são procedentes de populações de plantas cultivadas durante anos e vêm sendo mantidas pelos agricultores do Polo Agroflorestal Benfica (Figura 4).

FIGURA 4 – NÚMERO DE ESPÉCIES EXPLORADAS E PRODUTOS PROCESSADOS PELOS AGRICULTORES ORGÂNICOS DE RIO BRANCO.



FONTE: OS AUTORES.

As espécies folhosas como alface, rúcula, jambu, coentro e cebolinha são colhidas quando apresentam o máximo de desenvolvimento vegetativo. As verduras, legumes e hortaliças como agrião, quiabo, maxixe, salsa, abóbora, feijão-vagem são também bastante comercializadas pelos agricultores orgânicos (Figura 4).

Analisando a Figura 4, observa-se que os agricultores dos PAs mais próximos a Rio Branco cultivam uma maior variedade de espécies frutíferas e de hortaliças. Os localizados mais distantes de Rio Branco trazem mais produtos industrializados e menos perecíveis e uma quantidade maior de produtos em peso, no entanto, em menor diversidade quando comparados com os agricultores dos PAs Benfica e Wilson Pinheiro.

Os agricultores dos PAs Benfica e Wilson Pinheiro são mais especializados no cultivo de hortaliças, devido a reduzida área para grandes cultivos e pela maior proximidade dos mercados essenciais para as hortaliças folhosas. Estas são responsáveis pela ocupação intensa de mão de obra, por isso a sua importância no campo social, como geradora de emprego e renda, bem como agregação de valores na unidade produtiva.

A relação dos agricultores com o extrativismo é enfatizada, principalmente, na extração da madeira para uso em benfeitoria da propriedade. Parte das atividades rurais dos agricultores e, principalmente, dos moradores em unidades de conservação (extrativistas) são preenchidas com coleta de frutas, castanha, extração da borracha, caça e pesca na floresta.

Faz parte da estratégia da agricultura familiar, quando atuam por iniciativa própria, cultivar e criar maior diversidade para atender a demanda interna familiar e ter sempre algo para vender. Por consequência, o sentido da policultura torna-se mais intenso nesse segmento, embora o retorno financeiro seja pequeno, às vezes até perdem grande parte da produção.

A família consome uma parte da produção de hortaliças, internamente, e a outra parte excedente é vendida para terceiros ou trocada por outras mercadorias. A comercialização dos produtos hortifrutigranjeiros e processados acontece via direta, junto à Feira de Produtos Orgânicos de Rio Branco e o restante é comercializado como produto convencional.

As espécies alimentares, ornamentais, de uso medicinal, mágicas, condimentares e aromáticas são comercializadas, na feira em Rio Branco, na forma de mudas, frutos e sementes junto aos consumidores. Muitas delas passam a ser cultivadas na cidade em quintais urbanos, estabelecendo um processo de resgate e conservação de material genético do campo. O repovoamento urbano, com espécies vegetais já conhecidas pelos consumidores, recria a vegetação e a paisagem dos antigos quintais agroflorestais em novas áreas de quintais urbanos e em pequenas hortas coletivas (SIVIERO et al., 2011; 2012; 2014).

Os doces, compotas, farinha de mandioca, goma, carne fresca de galinha caipira, ovos e a farinha de mandioca são beneficiados nas propriedades, ali armazenados e, posteriormente, vendidos no mercado.

O sistema de produção rural é gerenciado, associando-se uma diversidade de atividades e agroambientes, diversas atividades na propriedade como: a) produção vegetal, obtida da coleta de produtos da floresta e a caça (extrativismo); b) cultivos de espécies anuais, fruteiras, hortaliças, ornamentais, medicinais e espécies florestais; c) caça e criação de animais, obtendo carne, ovos, leite e mel (pastagens); d) processamento de produtos como geleias, compotas, polpas de frutas, queijos, goma e palmito.

4.1 Produção orgânica animal

A listagem das principais espécies animais, exploradas pelos agricultores, nos agroambientes floresta (caca e pesca), pastagens (bovinocultura) e quintal agroflorestal (sistema agroflorestal) podem ser visualizadas na Tabela 3.

TABELA 3 – NOME COMUM, AGROAMBIENTE, VALORES MÍNIMOS E MÁXIMOS, FREQUÊNCIA E MÉDIA DE OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES ANIMAIS NA PRODUÇÃO ORGÂNICA EM RIO BRANCO.

Nome comum	Ambiente	Mínimo	Máximo	Frequência	Média
Galinha	Quintal	10	150	30	67
Codorna	Quintal	0	500	1	500
Porco	Quintal	1	15	11	5
Carneiro	Pasto	1	6	4	4
Cavalo	Pasto	1	2	10	1
Vaca	Pasto	1	40	21	22
Muare	Pasto	0	2	1	2
Peixes	Açude	1.000	2.500	3	1.833
Abelhas	Quintal	1	14	8	5

FONTE: OS AUTORES.

Entre os produtos industrializados na propriedade, dentre os mais comercializados, destacam-se: queijo, ovos, mel, peixe, frango vivo, carne bovina fresca e carne de sol. A produção animal é composta basicamente pelo rebanho bovino de corte e leite e avícola. (Tabela 3 e Figura 3).

Observa-se um rebanho bovino de padrão zootécnico misto (leite e corte), com baixa capacidade produtiva, significando prática criatória extensiva, sem mudança nas bases técnicas de produção familiar na região. Áreas desmatadas, após o plantio de um ou dois anos, recebem sementes de capim, deixando a pastagem subutilizada dado a pouca capacidade de ampliar o rebanho.

A atividade da pecuária tem uma função fundamental para os agricultores. O rebanho bovino funciona como uma “poupança” que será acionada em caso de necessidade como: doença, transporte, melhoria de instalações e quitação de dívidas no sistema financeiro. A pecuária bovina é um dos esteios da agricultura orgânica pela produção de alimentos e resíduos para insumos orgânicos.

5 Práticas agropecuárias adotadas na agricultura orgânica no Acre

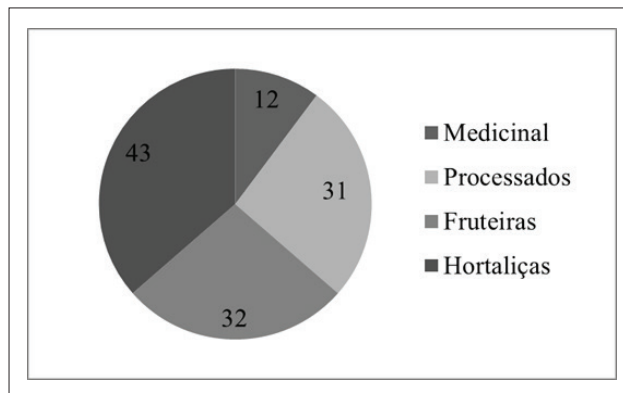
O sistema de agricultura de base ecológica é fundamentalmente baseado em policultivos, diversificação de agroambientes e controle fitossanitário alternativo, o que torna o sistema de produção diversificado e mais estável. Observa-se, nesse sistema, maior equilíbrio ecológico, o que dificulta ataques severos de pragas, favorecendo os inimigos naturais e organismos benéficos. Um exemplo de uso prático de agricultura de base ecológica é a adoção do manejo integrado de pragas, sistemas integrados de produção, usando ferramentas de controle biológico de pragas.

A recuperação e o intercâmbio por parte dos agricultores e técnicos envolvidos no conhecimento de populações tradicionais (extrativistas, caboclos, ribeirinhos) e de grupos étnicos indígenas, das práticas de agricultura de base ecológica, têm permitido evidenciar avanços significativos no campo como: redução de riscos fitossanitários; maior eficiência na reciclagem de nutrientes e dos resíduos agrícolas; conservação do solo, água e da agrobiodiversidade, potencializando o uso dos recursos genéticos locais.

Esses conhecimentos são trabalhados pela agroecologia, no sentido do desenvolvimento de sistemas produtivos, com maior estabilidade socioambiental. Os agricultores entrevistados foram questionados, genericamente, sobre a adoção de práticas agrícolas e ambientais, tais como: o uso de leguminosas, proteção a nascentes e matas ciliares, uso do fogo, controle de erosão, armazenamento, mecanização do solo, uso de fertilizantes, agrotóxicos, divisão do trabalho e prática do mutirão na propriedade.

As práticas agropecuárias adotadas pelos agricultores de base ecológica e convencionais foram catalogadas nos PAs Benfica e Wilson Pinheiro (tipologia I), Moreno Maia e Humaitá (tipologia II). A catalogação das práticas agrícolas e zootécnicas foi analisada descritivamente, em percentagem de adoção obtido mediante a frequência de ocorrência de cada prática agrícola e pode ser visualizada na Figura 5.

FIGURA 5 – NÍVEL DE ADOÇÃO DE PRÁTICAS AGRÍCOLAS EM DUAS TIPOLOGIAS DE AGRICULTORES DO ACRE (DADOS EM PORCENTAGEM).



Fonte: os autores.

Cerca de 80% dos agricultores responderam que adotam medidas de conservação do solo na propriedade, como plantio em curva de nível e respeito às matas ciliares e nascentes. Os aspectos da adoção de medidas de conservação do solo e leguminosas não apresentaram variação na adoção, considerando as tipologias de agricultores. Nota-se que aproximadamente 81% dos agricultores declararam que utilizam alguma espécie de leguminosa como cobertura do solo na proteção contra o impacto da água da chuva, aumento no teor de matéria orgânica e provisão de nitrogênio, via fixação biológica. (Figura 5).

A puerária (*Pueraria phaseoloides*) e a mucuna (*Stizobolium aterrinus*) são as espécies de leguminosas herbáceas mais usadas para recuperação de áreas degradadas, e entre as arbóreas destaca-se o emprego do ingá (*Inga* sp.). A grande disseminação dessa espécie entre os agricultores é reflexo da implantação de seringais de cultivo financiados pelo programa de incentivo e exploração da borracha (PROBOR). Naquele sistema, recomendava-se o uso de puerária nos seringais, como forma de combate às ervas daninhas e fixação de nitrogênio. A segunda espécie mais usada é a mucuna (branca e preta), seguida de feijão guandu (*Cajanus cajan*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) e *Arachis pintoi*.

As práticas de conservação do solo, associadas ao uso de espécies leguminosas que auxiliam na nutrição das plantas e recuperam o terreno, são altas quando comparadas ao baixo emprego do uso de leguminosas e medidas de controle de erosão do solo em assentamentos rurais (ACRE, 2006).

Quando indagados se utilizam a prática do fogo na propriedade, 65,63% dos agricultores entrevistados responderam que utilizam o fogo para abertura de novas

áreas de plantio e na reforma de pequenas áreas de pastagens. Essa prática é ligeiramente superior entre os agricultores da tipologia II (95%). Esta tipologia apresenta mais agroambientes, onde se usa o fogo para abertura de novas áreas de roçado ou pastagem.

Outro fato relevante é que os agricultores da tipologia II ficam sujeitos ao risco de fogo vizinho, por estarem mais afastados da ação da fiscalização ambiental, posto que estes apresentam dificuldades de acesso. O fogo pode atingir a propriedade, principalmente quando vindo de lotes vizinhos mais próximos. Este fato é agravado quando se observou que apenas 60% dos agricultores da tipologia II responderam que adotam o aceiro como medida de controle do fogo.

Os agricultores do PA Benfica quase não usam o fogo, porque há atividades e agroambientes que não demandam essa prática no campo. Outro fator é a localização muito próxima à Rio Branco, com acesso por via asfáltica, assim estão mais vulneráveis às visitas de fiscalização de órgãos ambientais.

Os agricultores declararam não empregar, na propriedade, nenhum tipo de corretivo e fertilizante de alta solubilidade ou agrotóxico convencional. Quando perguntados há quanto tempo não usavam mais os agrotóxicos, a maior parte dos moradores dos PA Humaitá e PA Moreno Maia disseram ter abandonado o uso de agrotóxicos há mais de cinco anos.

A Figura 5 mostra que mais de 75% dos agricultores da tipologia II afirmaram possuir benfeitorias de armazenamento da produção da agricultura de base ecológica. No PA Benfica, 25% dos agricultores afirmaram possuir estrutura destinada ao armazenamento da produção. A ausência da estratégia de armazenamento, entre os agricultores, se deve à natureza perecível dos que comercializam com as espécies folhosas e a proximidade do mercado consumidor, fato que os levam a dispensar estruturas de armazenamento da produção.

As principais instalações detectadas nas demais 60% das propriedades visitadas foram pequenos paióis construídos perto da casa do agricultor, geralmente em madeira e cobertos com telha de barro ou palha. Nos paióis, constantemente, observam-se o armazenamento de produtos agrícolas e presença de ferramentas, equipamentos agrícolas, material de embalagens. Em algumas residências, servidas de energia elétrica, foram detectados equipamentos como refrigeradores para o congelamento de polpa de frutas. Os aspectos mais importantes, na gestão das propriedades dos agricultores da agricultura de base ecológica, foram as condições de transporte e armazenamento da produção.

Cerca de 78% dos agricultores adotam medidas de proteção das áreas de proteção permanente. No aspecto desmatamento, observa-se que o PA Benfica está totalmente ilegal. No futuro esta área deverá ser decretada urbana, dispensando a exigência de proteção de 80% da área.

A capacidade de cada agricultor em coletar e cultivar dezenas de espécies, criar e caçar animais, processar alimentos para venda e participar de capacitações demanda um grande número de pessoas na propriedade para realização das atividades, exigindo especialização em diversas áreas das atividades agropecuárias. As tarefas diárias são, na grande maioria, manuais e sujeitas à exposição de intempéries e de posições incômodas, fatos geradores, nos agricultores, de dores nas costas, problemas comuns na atividade agrícola, agravando-se ainda mais na agricultura agroecológica.

As práticas da agricultura de base ecológica, adotadas pelos agricultores, na promoção dos aspectos ambientais ecológicos, tornam os agricultores grandes conservadores de recursos genéticos. A utilização de diversas espécies vegetais e animais, notadamente nos quintais agroflorestais e roçados, aumenta a disponibilidade de alimentos e evita problemas fitossanitário, mantendo o agroecossistema equilibrado. A estreita relação com as atividades mantém vínculo estreito com a floresta, relação que acontece pela coleta de espécies para alimentação direta e ervas medicinais.

A adoção da agrofloresta deve ser praticada com a intenção de desenvolver formas mais sustentáveis de uso da terra, de modo que possa incrementar a produtividade na propriedade e o bem-estar da comunidade rural. A utilização de espécies melhoradoras de solos, como as leguminosas usadas para o enriquecimento de capoeiras e a recuperação de áreas degradadas, é uma estratégia agroflorestal recomendada, indicada para as regiões em que o período de pousio seja reduzido. Tal tecnologia proporciona uma transformação gradual na agricultura migratória, num sistema baseado na produção de alimentos, madeiras e produtos de origem animal, podendo assegurar níveis satisfatórios de produtividade e rentabilidade econômica.

As práticas agrícolas, em uso pelos agricultores entrevistados, apresentam características ecológicas próprias, que diferem dos demais agricultores convencionais locais, em diversas características como: a) conservação e regeneração dos recursos naturais via controle da erosão, uso de espécies nativas, controle fitossanitário mediante inimigos naturais, manejo racional dos recursos hídricos; b) manejo dos recursos produtivos no sentido da diversidade temporal (rotações de culturas), espacial (extrativismo, sistemas agroflorestais, integração lavoura-pecuária, pesca e caça), genético (policultivos e multivariadas) e regional (zoneamento); c) reciclagem de nutrientes e matéria orgânica, com uso de adubação verde e orgânica.

Algumas pequenas conclusões podem ser tiradas após a análise dos dados obtidos. O extrativismo via coleta de frutos, madeira e castanha é importante nas atividades dos entrevistados. A criação de pequenos, médios e grandes animais é fundamental para o sustento das famílias, tanto para subsistência quanto para comercialização, revelando forte ligação agricultura-pecuária-floresta.

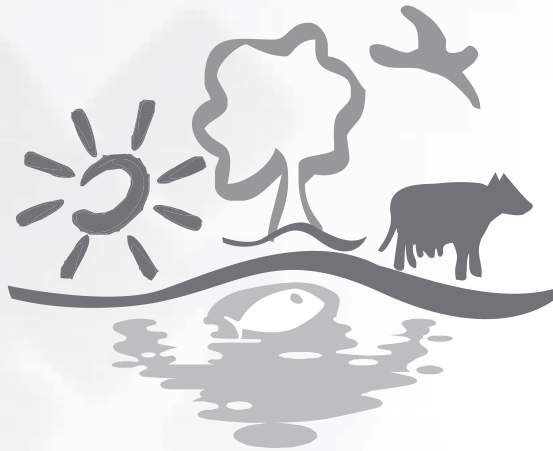
A maior parte dos entrevistados coleta espécies da floresta; cultivam espécies hortícolas, fruteiras, florestais, espécies agrícolas anuais e perenes de diversas cultivares, em agroambientes distintos; eles praticam a caça e criam pequenos animais ao redor da casa e grandes animais em agroambientes de pastagens, respeitando a ambiência dos animais. Há mínima dependência de fertilizantes, agrotóxicos e energia externas à unidade produtiva.

Referências

- ACRE. **Acre em números 2013**. Governo de Estado do Acre. SEPLAN. 2013. 199p.
- _____. Governo de Estado do Acre. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. Fase II Documento síntese – Escala 1250.000**. SEMA, Rio Branco, 2006. 365 p.
- FERNANDES E. C. M.; NAIR, P. R. K. An evaluation of the structure and function of tropical homegardens. **Agricultural Systems**, v.21: 279–310. 1986.
- INCRA. **Plano de qualificação dos assentamentos - 2007**. Rio Branco, AC., 2007. 46p.
- LUDEWIGS, T. Land-use decision making, uncertainty and effectiveness of land reform in Acre, Brazilian Amazon. **Doctor of Philosophy**. Indiana University. 2006. 310p.
- MENDES, R. **Aspectos da produção agroecológica no baixo Acre**. 2008. 171f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal do Acre, Rio Branco.
- NARAHARA, K.; MENEZES, M. A. O.; OLIVEIRA, W. S. A. **A grande família em defesa da vida: Grupo de agricultores ecológicos do Humaitá**. UFAC. Rio Branco, AC. 2007. 22p.
- SIVIERO, A. et al. Plantas ornamentais em quintais urbanos de Rio Branco, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. **Ciências Humanas**, v. 9, p. 621, 2014.
- _____. Plantas medicinais em quintais urbanos de Rio Branco, Acre. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, p. 598-610, 2012.
- _____. Cultivo de Espécies Alimentares em Quintais urbanos de Rio Branco, Acre, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.25, p. 546-553, 2011.

PARTE III

BASES PRODUTIVAS DA AGROECOLOGIA NO ACRE



15

A contribuição de espécies do gênero *Piper* para a agroecologia no Acre

AMAURI SIVIERO, SARA DOUSSEAU, MURILO FAZOLIN e CELSO LUIS BERGO

1 Introdução

A Amazônia é reconhecida por abrigar uma das maiores fontes de recursos naturais, a região de maior biodiversidade do mundo. No Brasil, a floresta Amazônica abrange os estados de Amazonas, Rondônia, Roraima, Mato Grosso, Tocantins, Amapá, Acre, Pará e parte do Maranhão.

O estado do Acre está inserido na porção ocidental da Amazônia brasileira, uma área geográfica de grande importância para a conservação da Floresta Tropical por possuir tipologias representativas tanto da Amazônia Central como Subandina. O Acre é considerado um estado tipicamente florestal com cerca de 85% de seu território recoberto por florestas primárias. Essa cobertura em grande parte é protegida pela ocorrência de unidades de conservação como as reservas extrativistas, florestas nacionais e estaduais, reservas biológicas e, ainda, as terras indígenas (ACRE, 2006).

A pesquisa sobre espécies vegetais nativas tem aumentado e a maior ênfase é dada às espécies amazônicas de interesse fitoquímico, compreendendo árvores, arbustos ou ervas da floresta. A exploração de espécies vegetais de interesse fitoquímico na Amazônia é, geralmente, desordenada e realizada por pessoas e empresas comerciais com pouca preocupação com a conservação das espécies ou com a qualidade da matéria prima. Neste contexto, o extrativismo predatório de

plantas nos ecossistemas tropicais ameaça populações naturais de diversas espécies. Consequentemente, a visão imediatista de exploração de recursos naturais gera progressiva perda da diversidade de espécies.

O estudo de bioecologia, processos de domesticação, prospecção, fitoquímica, caracterização botânica e genética, distribuição geográfica, etnobotânica, produção em grande escala, beneficiamento pós-colheita, processamento e comercialização da maioria das espécies vegetais da Amazônia com potencial fitoquímico ainda são incipientes e escassos. O desenvolvimento de sistemas de manejo adequado para exploração e domesticação de espécies com potencial de uso fitoquímico prevê a identificação, caracterização e conhecimento das exigências ambientais.

Entre essas espécies com potencial químico, destacam-se aquelas do gênero *Piper*. Neste gênero, encontram-se descritas mais de 700 espécies. Destas, 450 ocorrem no Brasil e estima-se que a Amazônia abrigue próximo de 300 delas, com participação expressiva do estado do Acre com várias espécies (EHRINGHAUS, 1997; FIGUEIREDO; SAZIMA, 2000; GUIMARÃES; GIORDANO, 2004; YUNCKER 1972, 1973).

Grande número de espécies do gênero *Piper* é utilizado na medicina popular para o tratamento e prevenção de diversas doenças. Outras apresentam importância econômica devido à produção de óleos essenciais utilizados pela indústria de condimentos, farmacêutica e agroquímica (DYER; PALMER, 2004). Também são intensamente usadas pelos povos indígenas e tradicionais nos trópicos como medicinais (EHRINGHAUS, 1997). As espécies neotropicais de *Piper* são empregadas como espécie modelo em estudos de sucessão ecológica e adaptação a diferentes habitats. (JAMARILLO; MARQUIS, 2004).

Atualmente, há expressivo interesse econômico na exploração das espécies de *Piper* que ocorrem no Acre, demandando estudos básicos na domesticação e manejo da planta. As espécies do gênero *Piper* de interesse fitoquímico mais relevantes no Acre são: *P. hispidinervum*, *P. affinis hispidinervum*, *P. aduncum*, *P. callosum* e *P. hispidum*. Outras espécies, utilizadas como medicinais, também são comuns nas florestas e capoeiras do estado, a exemplo da *Piper corcovadensis* (Miq.) C. DC.), *Piper chavicooides* (Miq.) C. DC. entre outras (EHRINGHAUS, 1997).

O presente capítulo traz uma revisão sobre as potencialidades de espécies de plantas do gênero *Piper* para o desenvolvimento da agroecologia no Acre. Este gênero abriga uma das mais frequentes espécies de plantas que ocorrem nesse estado. O texto detalha aspectos da bioecologia, distribuição geográfica, uso etnobotânico e as potencialidades de exploração econômica.

2 Aspectos gerais do gênero *Piper*

A família Piperaceae é caracterizada pela ocorrência de plantas herbáceas, trepadeiras, arvoretas, arbustos (maioria) e, raramente, espécies arbóreas. Trata-se de uma família predominantemente tropical, que inclui cinco gêneros, entre eles o gênero *Piper*.

A maioria das espécies de *Piper* está relatada nas florestas de várzea em regiões quentes e úmidas do mundo e poucas ocorrem fora da faixa tropical. Uma análise biogeográfica da distribuição de espécies americanas de *Piper* revelou três regiões distintas de ocorrência: Amazônia, América Central, México e a Mata Atlântica (JAMARILLO; MARQUIS, 2004).

Grande parte das espécies de *Piper* é pioneira, apresentando maior abundância em áreas de borda de mata e no interior de clareiras naturais ou causadas por humanos (GREIG, 1993). Algumas crescem em áreas fechadas (THIES; KALKO, 2004) e são comuns formando densos agrupamentos no sub-bosque da Floresta Tropical Ombrófila.

Segundo Fleming (1988), esta distribuição espacial agregada seria decorrente da dispersão de sementes por morcegos, dado que, em muitas áreas, os indivíduos de *Piper* concentram-se ao longo de linhas coincidentes com trilhas naturais ou artificiais, utilizadas por morcegos durante o voo. Em outros casos, a variação na distribuição espacial apresentada por espécies de *Piper* é tida como consequência da influência da luz do sol e do tipo de solo.

Dentro de cada área exposta ou sombreada, a luz parece influenciar a quantidade de flores produzidas em uma mesma estação reprodutiva (GREIG, 1993). Conforme Miranda (2002), indivíduos de *Piper* que recebem mais luz são capazes de gerar mais inflorescências, provavelmente como uma estratégia no investimento na reprodução sexuada, devido às vantagens evolutivas deste tipo de reprodução.

A maioria das espécies do gênero *Piper* apresenta uso na medicina tradicional e popular despertando interesse químico, notadamente, pelos componentes secundários contidos nas plantas. Diversos constituintes fixos como alcaloides, flavonoides, arilpropanoides e lignanas são encontrados em espécies do gênero. Os compostos fenólicos são responsáveis, em grande parte, pela atividade biológica de algumas espécies da Amazônia como apiol, dilapiol, miristicina, elemicina, eugenol, metileugenol, etilpiperonilcetona e safrol, todos encontrados em óleos essenciais de *Piper* já estudados (DYER; PALMER, 2004).

Embora o metabolismo secundário das piperáceas seja considerado como um dos mais versáteis das famílias botânicas conhecidas até o momento, apenas 10% do total de espécies conhecidas de *Piper* foi avaliado quanto à composição química (DYER; PALMER, 2004).

As áreas de várzea, terra firme e as bordas da floresta tropical úmida mostram maior riqueza e densidade de espécies de *Piper* na Amazônia. No estado do Pará foi relatada a ocorrência de: *Piper dilatatum* Rich., *P. cyrtopodon* (Miq.) C. DC., *P. hostmannianum* (Miq.) C. DC., *P. callosum* Ruiz e Pav., *P. tuberculatum* Jacq., *P. divaricatum* G. Mey, *P. nigrispicum* C. DC., *P. hispidum* Sw., *P. marginatum* var. *anisatum* Jacq. e *P. enckea* C. DC. (MAIA et al., 1997).

A maioria das espécies desse gênero possui registro de uso na medicina tradicional e apresentam componentes químicos de interesse farmacológico incluindo, por exemplo, propriedades: antitumorais (DUH et al., 1990); hipotensora (ARAÚJO JUNIOR et al., 1997); anti-séptica urinária e anti *Trypanosoma cruzi* (BASTOS; SILVA, 1998); inseticida (BARBIERI et al., 2007); sobre sistema nervoso central (BLUMENTHAL; SING, 1997); antimicrobiana com efeito sobre o fungo *Crinipellis pernicioso* (MAIA et al., 1998); analgésica (ANDRADE et al., 1998), contra *Salmonella typhi* (SENGUPTA; RAY, 1987).

As espécies do gênero *Piper* de interesse fitoquímico mais relevantes no Acre são *P. aduncum*, *P. hispidinervum*, *P. affinis hispidinervum*, *P. callosum* e *P. hispidum*. Outras espécies, como *P. corcovadensis* e *P. chavicooides*, comuns nas florestas e capoeiras do estado, são utilizadas como medicinais (EHRINGHAUS, 1997).

Piper hispidinervum, conhecida popularmente como pimenta longa, possui grande valor comercial devido ao elevado teor de safrol em seu óleo essencial (SILVA; OLIVEIRA, 2000a). Um ecótipo de *P. hispidinervum*, classificada como *P. affinis hispidinervum*, é exclusivamente do Acre e apresenta alto teor de sarisan, um produto usado na indústria farmacêutica com ação bactericida (BIZZO et al., 2001).

A pimenta de macaco (*P. aduncum*) é fonte de dilapiol, uma substância com ação bioinseticida de grande interesse agroquímico. A espécie é pioneira, ocorrendo naturalmente em áreas antropizadas do Acre, contendo também propriedades medicinais (FAZOLIN et al., 2006).

As espécies *P. hispidinervum* e *P. aduncum* são morfologicamente muito similares embora apresentem diferenças no teor de safrol (SILVA; OLIVEIRA, 2000a). A definição taxonômica de *P. hispidinervum* ainda é controversa existindo a hipótese de que seja uma variedade de *P. aduncum* (SILVA, 1993).

Para Yuncker, (1972) *P. hispidinervum* é considerada uma espécie distinta de *P. aduncum*, enquanto Silva (1993) sugere que ambas, na verdade, sejam apenas uma, na qual *P. hispidinervum* um grupo químico ou quimiotipo de *P. aduncum*, visto que diferem na concentração dos componentes de seus óleos essenciais.

Segundo Nunes et al. (2007) as espécies *P. hispidinervum* e *P. aduncum* coletadas no Acre apresentaram número cromossômico $2n = 24$, cromossomos

pequenos e metacêntricos com comprimento médio de 1,38 μm em *P. hispidinervum* e 1,32 μm em *P. aduncum*. Os descritores citogenéticos revelaram que não há diferença entre as duas espécies. A similaridade cariotípica, contribui para confirmar a hipótese de que se trata de uma única espécie, sendo *P. hispidinervum* uma variedade de *P. aduncum*, com distribuição geográfica restrita.

3 Os óleos essenciais de *Piper* e seu uso

Óleos essenciais fazem parte dos metabolitos secundários vegetais, que são compostos tidos como não essenciais à vida do organismo, mas que confere vantagens adaptativas e/ou reprodutivas. Estão relacionados com a atração de polinizadores e dispersores de sementes, bem como com a proteção em situações de estresse biótico ou abiótico (SANGWAN et al., 2001). São compostos cuja biossíntese é regulada por diversos fatores (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

Atualmente, o Brasil é um grande produtor de óleos essenciais e de alguns de seus componentes puros. A grande maioria dos óleos essenciais existentes na Amazônia não possui valor econômico pelo simples desconhecimento de seus componentes químicos e a dificuldade de acesso e problemas de logística.

Na Amazônia, várias espécies nativas de *Piper* produtoras de óleos essenciais já foram estudadas como: *Piper belte*, (provavelmente *Piper divaricatum*) *P. amapense* Yunck., *P. duckei* C.DC. e *P. bartlingianum* (Miq.) C.DC. O estudo do óleo essencial das folhas de *Piper callosum* revelou a presença de germacreno como principal constituinte (MAIA et al., 1997).

Parmar et al. (1997) isolaram e caracterizaram quimicamente os arilpropanóides em extratos brutos e em óleos essenciais de plantas da família Piperaceae encontrando substâncias como safrol, miristicina, eugenol, dilapiol e apiol. Esses compostos apresentam propriedades antimicrobianas e antioxidantes assim como, efeitos citotóxicos e psicotrópicos. Portanto, podem-se inferir relações entre o efeito fungicida observado no óleo essencial de *Piper hispidinervum* e a presença de safrol como seu componente majoritário.

O safrol é precursor de compostos orgânicos com emprego comercial na indústria farmacêutica, na produção de perfumes e cosméticos, como componente sinérgico de inseticidas do grupo dos piretróides sintéticos com grande potencial para uso na indústria de química fina podendo ser facilmente extraído por hidrodestilação das folhas e ramos finos (MAIA, 1987; ROCHA; MING, 1999; TYLER et al., 1982). O safrol é uma substância, grandemente, demandada pela indústria química devido à produção de derivados como a heliotropina, amplamente utilizada como fragrância; e o butóxido de piperonila (PBO), um ingrediente essencial na formulação de inseticidas

biodegradáveis à base de piretro (ROCHA; MING, 1999).

O safrol é utilizado na forma natural como óleo essencial extraído de raízes de *Sassafras albidum* Nutt. (uma espécie arbórea nativa dos Estados Unidos) usado para aromatizar cervejas, refrigerantes, sabões, ceras e desinfetantes. Na China e Vietnã o óleo essencial safrol é extraído a partir de *Cinnamomum canphora* (L.) J. Presl (ANON, 1992).

No Brasil, o safrol inicialmente foi extraído da canela sassafrás (*Ocotea* sp.) uma planta nativa da Mata Atlântica, com alta densidade de indivíduos em Santa Catarina. Da destilação da madeira sassafrás se obtém um óleo essencial contendo 84% de safrol. No entanto, em 1991, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) proibiu o corte de sassafrás em florestas primárias da Mata Atlântica devido ao risco iminente de extinção da espécie (ROCHA; MING, 1999).

A descoberta da pimenta longa como uma espécie promissora para a obtenção de safrol se deu na década de 70, por meio do programa de triagem de plantas aromáticas da Amazônia, coordenado pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

O safrol é extraído de folhas e ramos finos sem a destruição da planta possibilitando sua rebrota. Essa espécie tem maior rendimento de óleo, em média de 3 a 4% em relação a 1% em *Ocotea* sp., e conteúdo de safrol no óleo extraído da espécie *P. hispidinervum* que é muito superior aos encontrados nas demais espécies do mesmo gênero.

Miranda (2002) observou a presença de safrol como composto majoritário da pimenta longa em seu óleo essencial, com teor superior a 92% no óleo essencial de pimenta longa, coletadas na região amazônica, enquanto que Bergo et al. (2005) constataram teor de 90 a 94% e Fazolin et al. (2007), superior a 90%. Essas variações no teor de safrol encontrado na planta podem estar diretamente relacionadas ao horário e local de coleta, bem como as condições do solo e do clima em que foi cultivada (SIMÕES et al., 2004).

A composição do óleo de *P. aduncum* é bastante variada entre as plantas coletadas nas diferentes regiões do Brasil. Na maior parte dos trabalhos, predomina o fenilpropanóide dilapiol, contudo, o rendimento do óleo é variável. Em plantas oriundas do Acre, apresentaram cerca de 2% de rendimento e 73,97% de dilapiol (ESTRELA et al., 2006; FAZOLIN et al., 2005; FAZOLIN et al., 2007), enquanto que no estado do Pará, o rendimento foi 2,5%, com 88,9% de dilapiol (SOUSA et al., 2008).

Por outro lado, existem trabalhos que relatam plantas com óleo contendo uma mistura de monoterpenos e sesquiterpenos, desprovidas de dilapiol, como as plantas de Minas Gerais, com 0,7% de rendimento de óleo essencial (MESQUITA et al., 2005) e do estado de São Paulo, com 2% de rendimento (NAVICKIENE et al., 2006).

Diferenças no ambiente de desenvolvimento, como temperatura, pluviosidade, altitude, intensidade e direção do vento, luminosidade, dentre outras,

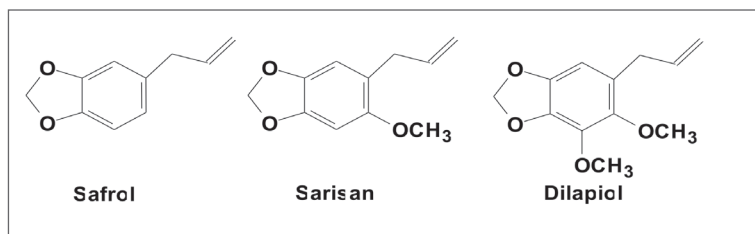
poderiam levar ao surgimento de diferentes quimiotipos de *P. aduncum*, distribuídos em todo o mundo (MESQUITA et al., 2005). Para Guerrini et al. (2009), esse aparente polimorfismo químico pode ter sido causado por identificações botânicas errôneas ou diferentes tempos de coletas.

O dilapiol, assim como o safrol, age como sinérgico natural quando combinado com o princípio ativo de outros inseticidas (ESTRELA et al., 2006; FAZOLIN et al., 2005; FAZOLIN et al., 2007; SCOTT et al., 2008) e inibidor específico de aflatoxina (RAZZAGHI-ABYANEH et al., 2007). O óleo essencial da *P. aduncum* com elevado teor do fenilpropanóide dilapiol é promissor tanto na agricultura como na medicina, devido a baixa toxicidade em mamíferos (SOUSA et al., 2008) e propriedades inseticidas e fungicidas.

O dilapiol possui ação inseticida sobre coleópteros como *Sitophilus zeamais* Motsch., praga de grãos armazenados, principalmente de milho, arroz e trigo (ESTRELA et al., 2006); *Cerotoma tingomarianus* Bechyné, causador de desfolhamento severo no feijoeiro (FAZOLIN et al., 2005); *Tenebrio molitor* L. que infesta farinhas, rações e grãos quebrados ou anteriormente danificados (FAZOLIN et al., 2007).

Esse óleo também é bioativo sobre microrganismos fitopatogênicos como *Colletotrichum musae* (Berk & Curt.) von Arx., causador da antracnose em frutos de banana (BASTOS; ALBUQUERQUE, 2004) e *Cladosporium sphaerospermum* Penz, fungo saprófita fitopatogênico (NAVICKIENE et al., 2006). Na Figura 1 estão representadas as estruturas químicas do safrol, sarisan e do dilapiol.

FIGURA 1 – ESTRUTURA QUÍMICA DO SAFROL, SARISAN E DILAPIOL.



FONTE: FAZOLIN ET AL. (2007).

Diversos trabalhos também têm mostrado a elevada eficiência do óleo essencial de *P. aduncum* sobre microrganismos patogênicos de humanos como *Candida albicans*, levedura que causa infecções orales e vaginais (DUARTE et al., 2005); *Leishmania amazonensis* e *Trichomonas vaginalis*, protozoários que causam doenças infecciosas (FIDALGO et al., 2004) e atividade inseticida e larvicida contra insetos fitófagos e mosquitos transmissores de dengue e malária (BERNARD et al., 1995; RAFAEL et al., 2008).

Segundo Maia et al. (1987) o composto majoritário do óleo essencial de *P. callosum* é o safrol, com 64%, enquanto que Genderen et al. (1999), verificaram que para plantas da Amazônia peruana, os compostos majoritários foram: sarisan, com 35,9% e safrol, com 20,2%. O óleo essencial extraído das folhas possui atividade fungicida contra fitopatógenos (SILVA; BASTOS, 2007) e moluscida contra *Biomphalaria glabrata* (RAPADO et al., 2011).

No óleo essencial extraído das raízes de *P. hispidum*, foram identificados, como constituintes majoritários, o dilapiol (57,5%), a elemicina (24,5%) e o apiol (10,2%). O óleo essencial das raízes de *P. hispidum* pertence ao quimiotipo dos fenilpropanóides e pode interessar a indústrias de cosméticos e inseticidas (ALBIERO et al., 2006; BERGO et al., 2005).

Potzernheim et al. (2006) obtiveram rendimento de 0,3% de óleo essencial de folhas de *P. hispidum*, com 23,0% de monoterpenos não oxigenados, 11% monoterpenos oxigenados, 15,4% sesquiterpenos não oxigenados e 34,6% sesquiterpenos oxigenados. Os constituintes encontrados em maior quantidade foram: α -pineno (19,7%), β -pineno (9,0%), β -3 careno (7,4%), α -cadinol (6,9%) e espatulenol (6,2%).

A análise da composição química dos óleos essenciais de frutos verdes e maduros de *P. hispidum* revelou uma predominância de hidrocarbonetos sesquiterpênicos, identificados 53 compostos, incluindo: α -copaeno (28,7% e 36,2%), α -pineno (13,9% e 7,1%), β -pineno (13,3% e 7,5%), e (E)-nerolidol (2,9% e 7,0%) o que representava 97,8% e 98,1% dos constituintes compostos para frutos verdes e maduros, respectivamente (SIMEONE et al., 2011).

Recentemente, foi confirmada para *Piper gaudichaudianum*, *Piper permucronatum*, *Piper humaytanum*, *Piper hostmanianum* e *Piper aduncum*, a atividade larvicida contra *Aedes aegypti* a partir da aplicação do óleo essencial (RAFAEL et al., 2008).

4 Algumas espécies de *Piper* que ocorrem no Acre

O nome comum em português para a maioria das espécies de *Piper*, na região amazônica, é pimenta longa ou pau de junta. A palavra Nixpu, na linguagem Kaxinawa, corresponde ao gênero botânico *Piper* dado pelos índios (EHRINGHAUS, 1997). Miranda (2002) relatou que os seringueiros do Acre usam a denominação de pau de junta para várias espécies de pimenta longa.

Ehringhaus (1997) relatou 47 espécies de *Piper* em Tarauacá-AC, das quais 45 são empregadas pelo povo Kaxinawá com finalidade medicinal. Outros usos foram citados para diferentes espécies de *Piper* pela mesma etnia indígena como para pesca (efeito curare = veneno para peixes – *P. dumosum* e *P. hispidum*) e ritual social e fins cosméticos (*P. cumanense* Kunth). A maioria das pessoas do povo Kaxinawá entrevistadas distinguem bem apenas duas a três espécies em condições naturais.

As principais doenças alvo e os usos de espécies de *Piper* entre os Kaxinawá são: analgésico (*P. chavicoide* (Miq.) C.DC., higiene bucal (*P. hispidum* e outras), tônicos, remédios dermatológicos (*P. consanguineum* Kunth, *P. tortivenulosum* Yunck. e *P. heterophyllum* Ruiz & Pav.), remédios para feridas, infecções fúngicas, plantas anti-veneno, problemas ginecológicos (*P. peltatum* L. e *P. umbelatum* L.) e reumatismo (*P. reticulatum* L.) (EHRINGHAUS, 1997).

A perda do conhecimento de plantas medicinais ocorre mais rapidamente em relação aos outros conhecimentos tradicionais sobre a floresta. A formação de coleções e bancos de germoplasma *ex situ* é uma das maneiras de conservar recursos genéticos e evitar a erosão genética de germoplasma. No Quadro 1 podem ser observadas as principais espécies de *Piper* que ocorrem no Acre e suas características como nome comum, científico e o seu uso.

QUADRO 1 – NOME COMUM, SINONÍMIAS, NOME CIENTÍFICO E USO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE PIPER QUE OCORREM NO ACRE.

Nome comum e sinonímias	Nome científico	Uso	Autores
Pimenta longa, pau de junta	<i>Piper hispidinervum</i> C. DC	Agente sinérgico/ Inseticida/ fragrância/ cosmético (Safrol)	Yuncker (1972)
Pimenta longa, pimenta de macaco, jaborandi-falso, jaborandi-do-mato, aberta ruão, pimenta do fruto ganchoso e ti nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper aduncum</i> L.	Inseticida, Fungicida, Agente sinérgico (Dilapiol)	Fazolin et al. (2006); Yuncker (1972)
Pimenta longa, pau de junta	<i>Piper affinis hispidinervum</i> C.DC.	Bactericida (Sarisan)	Bizzo et al. (2001)
Canelão jacamim, pimenta longa e bexa nixpu (Kaxinaua). Ocorrência não rara.	<i>Piper hispidum</i> Sw;	Curare, ação fungicida e diurética.	Ehringhaus (1997)
Caapeba, pariparoba, santa-maria, cataié, caapeba verdadeira, malvarisco, pariparobinha, pariparoba e manjerioba.	<i>Piper ottonoides</i> Yunck., <i>Piper ottonis</i> C.DC. (sin. <i>Piper peltatum</i> L.)	Adstringente, digestiva, anti-diarréica e hemostática	Yuncker (1972)
Elixir-paregórico, óleo-elétrico, ventre-livre, matricá e João Brandim.	Piper HYPERLINK "http://www.plantamed.com.br/plantaservas/especies/Piper_callosum.htm" <i>callosum</i> Ruiz e Pav.	Afrodisíaco e anti-histamínico (mosquito)	Ming et al. (1997)
João Brandinho, falso jaborandi.	<i>Piper corcovadensis</i> (Miq.) C.DC.)	Reumatismo, gripe, tosse e dor de dente	Facundo et al. (2004)
Sananguinha, Bawe (Kaxinaua) Espécie frequente na floresta.	<i>Piper chavicoides</i> (Miq.) C. DC.	Dor de cabeça sistema nervoso Central, conjuntivite	Ehringhaus (1997)
Txa txa matsi (Kaxinaua) Espécies raras na floresta segundo o habitat.	<i>Piper consanguineum</i> Kunth e <i>Piper retopilosum</i> C. DC. <i>Piper japurensis</i> (Miq.) C. DC.	Anti-inflamatório, tosse, antiprotosoário (Leschmania) Analgésico, antimalárica e suor	
Bixta kumakatis (Kaxinaua)	<i>Piper heterophyllum</i> Ruiz & Pav.	Sinusite	

(CONTINUA)

Nome comum e sinónimas	Nome científico	Uso	Autores
Seken nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper grande</i> Vahl	Erva de banho	
Cape natsa nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper confusionis</i> Trel.	-	
Txaxu nami matsi; bawa curu upirau (Kaxinaua)	<i>Piper augustum</i> Rudge	-	
Txi txan pei ewapa (Kaxinaua)	<i>Piper reticulatum</i> L.	Reumatismo	
Aua pabinti, dade nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper macrotrichum</i> C. DC	Limpeza dos dentes	
Txeia tei baburau (Kaxinaua)	<i>Piper costatum</i> C. DC	Charme	
Baburau kuin (Kaxinaua)	<i>Piper maranonense</i> Trel. e <i>Piper indecorum</i> Kunth	Tônico	
Bawa rexi hana (Kaxinaua)	<i>Piper kegelii</i> C. DC	Encanto e ritual social	
Txi txan pixta, txi txan pei ewapama (Kaxinaua)	<i>Piper laevigatum</i> Kunth	Tontura	
Espécie frequente em diversos habitats. Curu nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper subsilvestre</i> C.DC. e <i>Piper nematanthera</i> C.DC.	Anestésico e anti-histamínico a picada de animais	
Hana kaen iuti (Kaxinaua)	<i>Piperhumillimum</i> C. DC	Antimicoses	
Han sassa kabia nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper bellidifolium</i> Yunck.	-	
laix mashaka nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper nudilimbum</i> C. DC	-	
Inu xuián nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper guianense</i> (Klotzsch) C. DC.	Atração amorosa	
Txu xan pei nimeraua (Kaxinaua)	<i>P. umbelatum</i> L.	Dor de cabeça e ginecologia parto, abortiva	
Caapeba, capeba branca e txuxan pei bainekia (Kaxinaua)	<i>Piper peltatum</i> L.	Dores de parto, diurético e ferimentos.	
Capebinha, naua maxkini (Kaxinaua)	<i>Piper coruscans</i> Kunth	Dor de cabeça	
Neru buxka nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper schwackei</i> C. DC.	-	
Usharau nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper cumanense</i> Kunth	Calmante	
Kaian txan kex nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper dichotomum</i> Ruiz e Pav.	Hepatitis	
Basa mebin nixpu, pani nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper aleyreanum</i> C. DC	Higiene bucal	
Kaian txan pixi nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper madeiranum</i> Yunck.	Ferimentos	
Matsi pei tarunuan pei muxupak, paka nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper dumosum</i> Rudge	Dor de cabeça	
Puxu nin nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper silvigaudens</i> Yunck.	-	
Kunixau nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper glabratum</i> Kunth	Higiene bucal	
Nixpu kuin (Kaxinaua)	<i>Piper pellitum</i> C.DC. e <i>Piper nudilimbum</i> C.DC.	Assadura, higiene bucal e clareamento dental	

Nome comum e sinónimas	Nome científico	Uso	Autores
Barin pakesh nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper pseudoarboresum</i> Yunck. <i>ePiper arboresum</i> Aubl.	Tonturas	Yuncker (1972) e Ehringhaus, (1997)
Espécies raras	<i>Piper aequale</i> Vahl	Sem valor medicinal	
Matsi pei taruna xanku (Kaxinaua)	<i>Piper yortivenulosum</i> Yunck.	-	
Jamburandi	<i>Piper piscatorum</i> Trel. & Yunck.	-	Yuncker (1972)
Não identificado	<i>Piper obtusifolium</i> L.	-	Seixas (2008)
Pimenta longa, pau de junta	<i>Piper hispidinervum</i> C. DC	Agente sinérgico/ Minseticida/ fragrância/ cosmético (Safrol)	Yuncker (1972)
Pimenta longa, pimenta de macaco, jaborandi-falso, jaborandi-do-mato, aberta ruão, pimenta do fruto ganchoso e ti nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper aduncum</i> L.	Inseticida, Fungicida, Agente sinérgico (Dilapiol)	Fazolin et al. (2006); Yuncker (1972)
Pimenta longa, pau de junta	<i>Piper affinis hispidinervum</i> C.DC.	Bactericida (Sarisan)	Bizzo et al. (2001)
Canelão jacamim, pimenta longa e bexa nixpu (Kaxinaua). Ocorrência não rara.	<i>Piper hispidum</i> Sw;	Curare, ação fungicida e diurética.	Ehringhaus (1997)
Caapeba, pariparoba, santa-maria, cataié, caapeba verdadeira, malvarisco, pariparobinha, pariparoba e manjerioba.	<i>Piper ottonoides</i> Yunck., <i>Piper ottonis</i> C.DC. (sin. <i>Piper peltatum</i> L.)	Adstringente, digestiva, anti-diarréica e hemostática	Yuncker (1972)
Elisir-paregórico, óleo-elétrico, ventre-livre, matricá e João Brandim.	Piper HYPERLINK "http://www.plantamed.com.br/plantaservas/especies/Piper_callosum.htm" <i>callosum</i> Ruiz e Pav.	Afrodisíaco e anti-histamínico (mosquito)	Ming et al. (1997)
João Brandinho, falso jaborandi.	<i>Piper corcovadensis</i> (Miq.) C.DC.)	Reumatismo, gripe, tosse e dor de dente	Facundo et al. (2004)
Sananguinha, Bawe (Kaxinaua) Espécie frequente na floresta.	<i>Piper chavicoides</i> (Miq.) C. DC.	Dor de cabeça sistema nervoso Central, conjuntivite	Ehringhaus (1997)
Txa txa matsi (Kaxinaua) Espécies raras na floresta segundo o habitat	<i>Piper consanguineum</i> Kunth e <i>Piper retopilosum</i> C. DC. <i>Piper japurense</i> (Miq.) C. DC.	Anti-inflamatório, tosse, antiprotozoário (Leschmania) Analgésico, antimalárica e suor	
Bixta kumakatis (Kaxinaua)	<i>Piper heterophyllum</i> Ruiz & Pav.	Sinusite	
Seken nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper grande</i> Vahl	Erva de banho	
Cape natsa nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper confusionis</i> Trel.	-	
Txaxu nami matsi; bawa curu upirau (Kaxinaua)	<i>Piper augustum</i> Rudge	-	
Txi txan pei ewapa (Kaxinaua)	<i>Piper reticulatum</i> L.	Reumatismo	
Aua pabinti, dade nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper macrotrichum</i> C. DC	Limpeza dos dentes	
Txeia tei baburau (Kaxinaua)	<i>Piper costatum</i> C. DC	Charme	

Nome comum e sinónimas	Nome científico	Uso	Autores
Baburau kuin (Kaxinaua)	<i>Piper maranonense</i> Trel. e <i>Piper indecorum</i> Kunth	Tônico	
awa rexi hana (Kaxinaua)	<i>Piper kegelii</i> C. DC	Encanto e ritual social	
Txi txan pixta, txi txan pei ewapama (Kaxinaua)	<i>Piper laevigatum</i> Kunth	Tontura	
Espécie frequente em diversos habitats. Curu nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper subsilvestre</i> C.DC. e <i>Piper nematanthera</i> C.DC.	Anestésico e anti-histamínico a picada de animais	
Hana kaen iuti (Kaxinaua)	<i>Piperhumillimum</i> C. DC	Antimicoses	
Han sassa kabia nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper bellidifolium</i> Yunck.	-	
laix mashaka nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper nudilimum</i> C. DC	-	
Inu xuián nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper guianense</i> (Klotzsch) C. DC.	Atração amorosa	
Txu xan pei nimeraua (Kaxinaua)	<i>P. umbelatum</i> L.	Dor de cabeça e ginecologia parto, abortiva	
Caapeba, capeba branca e txuxan pei bainekia (Kaxinaua)	<i>Piper peltatum</i> L.	Dores de parto, diurético e ferimentos.	
Capebinha, naua maxkini (Kaxinaua)	<i>Piper coruscans</i> Kunth	Dor de cabeça	
Neru buxka nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper schwackei</i> C. DC.	-	
Usharau nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper cumanense</i> Kunth	Calmante	
Kaian txan kex nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper dichotomum</i> Ruiz e Pav.	Hepatites	
Basa mebin nixpu, pani nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper aleyreanum</i> C. DC	Higiene bucal	
Kaian txan pixi nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper madeiranum</i> Yunck.	Ferimentos	
Matsi pei tarunuan pei muxupak, paka nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper dumosum</i> Rudge	Dor de cabeça	
Puxu nin nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper silvigaudens</i> Yunck.	-	
Kunixau nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper glabratum</i> Kunth	Higiene bucal	
Nixpu kuin (Kaxinaua)	<i>Piper pellitum</i> C.DC. e <i>Piper nudilimum</i> C.DC	Assadura, higiene bucal e clareamento dental	
Barin pakesh nixpu (Kaxinaua)	<i>Piper pseudoarboresum</i> Yunck. e <i>Piper arboresum</i> Aubl.	Tonturas	Yuncker (1972) e Ehringhaus, (1997)
Espécies raras Matsi pei taruna xanku (Kaxinaua)	<i>Piper aequale</i> Vahl <i>Piper yortivenulosum</i> Yunck.	Sem valor medicinal	
Jamburandi	<i>Piper piscatorum</i> Trel. & Yunck.	-	Yuncker (1972)
Não identificado	<i>Piper obtusifolium</i> L.	-	Seixas (2008)

FONTE: COMPILADO PELOS AUTORES.

Os resultados de pesquisa detalhadas envolvendo as espécies *P. hispidinervum*, realizados no Acre, foram publicados nos anais do workshop de encerramento do projeto de desenvolvimento de tecnologias para produção de safrol a partir de

pimenta longa (*P. hispidinervum*) (WORKSHOP, 2001). A seguir serão analisados aspectos das espécies de *Piper* mais comuns que ocorrem no Acre como: a pimenta longa (*Piper hispidinervum* C. DC); pimenta de macaco (*Piper aduncum* L.); João Brandinho (*Piper callosum* Ruiz & Pav.); Jaborandi ou falso-jaborandi (*Piper hispidum* Sw.) e *Piper affinis hispidinervum* C. DC. Outras informações sobre o gênero *Piper* no Acre podem ser obtidas no endereço eletrônico da Embrapa Acre: <<http://www.cpaufac.embrapa.br>>.

4.1 Pimenta longa - *Piper hispidinervum* C. DC

Plantas de *P. hispidinervum* caracterizam-se como arvoretas ramificadas, nodosas, de até 7m de altura. Apresenta filotaxia alterna dística, as folhas sofrem abscisão nas proximidades do quarto nó a partir do ápice. As inflorescências constituem espigas alongadas e curvas de tamanho semelhante às folhas, flores minúsculas e ovários obpiramidais (NASCIMENTO, 1997). *P. hispidinervum* juntamente com *P. hispidum* são consideradas as espécies mais evoluídas da família devido às características florais (YUNCKER, 1972).

O caule e o ramos de *P. hispidinervum* são glabros; o pecíolo é curto, 0,1-0,2 cm de comprimento, contorcido nas plantas adultas; as folhas apresentam lâmina ovada ou elíptico-lanceolada com ápice acuminado de membranácea a cartácea, opacas em ambas as faces, levemente ásperas na adaxial, a abaxial pubescente contém tricomas sobre as nervuras primárias e secundárias, variando de 14,5 a 22 cm de comprimento e cerca de 4,7 cm de largura. (NASCIMENTO, 1997; SILVA; OLIVEIRA, 2000a).

Este táxon ocorre, preferencialmente, no tipo climático Awi e Ami, ambos caracterizado por elevado índice pluviométrico anual e nítido período seco superior a dois meses consecutivos, como ocorre na Amazônia Ocidental (PIMENTEL et al., 1998a). A espécie é encontrada em condições silvestres no vale do rio Acre, vegetando em áreas antropizadas, clareiras e bordas de matas, com preferência para ambientes perturbados. O trabalho de zoneamento e caracterização de habitats naturais de *P. hispidinervum*, realizado no Acre, revelou que a maioria dos locais de ocorrência da espécie foi em campos e pastagens abandonadas ou degradadas.

É considerada uma planta daninha pelos agricultores devido a sua ocorrência em áreas de pousio e regeneração, formando populações de grande densidade (SOUSA et al., 2008). Trata-se de uma espécie que apresenta fácil regeneração e alta capacidade de rebrota após o corte.

Almeida (1999) estudou aspectos bioecológicos de *Piper hispidinervum* e verificou que a espécie é típica de ambientes abertos com incidência direta de luz, com sementes de baixa longevidade em condições de ambiente natural, formando

banco de sementes restrito em áreas de pastagem. A germinação de sementes desta espécie ocorre em condições hídricas padrões e em ambiente totalmente encharcado (ALMEIDA, 1999; PIMENTEL et al., 1998b).

Apresenta dispersão ornitológica (feita por aves) e quiropterocórica (feita por morcegos), realizada durante o ano todo, com picos de produção de sementes em janeiro/fevereiro e junho/julho (Almeida, 1999). Miranda (2002) relatou que em populações naturais as plantas de pimenta longa são visitadas por macacos, pássaros e morcegos.

Estudos sobre a produção e dispersão de sementes dessa espécie revelaram que o isolamento de indivíduos e o impedimento de cruzamento acarreta uma forte queda na produção de sementes. Os resultados evidenciam uma forte depressão por endogamia, certo grau de autoincompatibilidade e dispersão a longa distância (SILVA; OLIVEIRA, 2000b).

Segundo Souza et al. (2005), a espécie se desenvolve bem em diversos substratos, podendo ser indicada para projetos de recuperação de áreas degradadas e, ainda, para extração de seu óleo essencial, contribuindo desta forma para a renda do homem do campo.

Esse óleo apresenta potencial na utilização em agricultura como inseticida no controle de larva da farinha (*Tenebrio molitor* L.), segundo Fazolin et al (2007), caruncho-do-feijão (*Callosobruchus maculatus*), de acordo com Pereira et al (2008a), gorgulho do milho (*Sitophilus zeamais* Motsch) descrito por Estrela et al. (2006) e lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), conforme Lima et al. (2009) e como fungicida no controle de podridão-comum-da-raiz (*Bipolaris sorokiniana*), amarelecimento-de-Fusarium (*Fusarium oxysporum*) e antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), segundo Zacaroni et al. (2009) e Mancha-de-Alternaria (*Alternaria alternata*) segundo Nascimento et al. (2008).

4.2 Pimenta de macaco - *Piper aduncum* L.

Plantas de *P. aduncum*, conhecidas como pimenta-de-macaco ou aperta-ruão, são arvoretas de até 8m de altura. Os ramos são pubescentes; os pecíolos são verdes medindo de 2 a 4 mm de diâmetro; as folhas apresentam lâmina elíptica ou lanceolada com a base arredondada e o ápice acuminado, ásperas na face adaxial, medindo cerca de 20 cm de comprimento e 7 cm de largura. As espigas são sustentadas por pedúnculos que medem de 0,8 a 2 cm, são curvas e apresentam flores protegidas por bractéolas pedicelado-peltadas e os frutos com estigmas sésseis (SILVA; OLIVEIRA, 2000a).

A planta é nativa da América tropical com ampla distribuição em todo o território brasileiro, principalmente na região Sudeste e em diversos estados da Amazônia, onde ocorre espontaneamente em pastagens e bordas de mata. *P. aduncum* é uma espécie encontrada em várias formações florestais em locais quentes e úmidos (FIGUEIREDO; SAZIMA, 2004). No Acre, a espécie ocorre, notadamente, no vale dos rios Juruá e Purus e com menor intensidade no vale do rio Acre (PIMENTEL et al., 1998b; FAZOLIN et al., 2006).

Esta espécie é considerada uma planta de alta rusticidade e oportunista, pois invade áreas desflorestadas após exploração da floresta primária (PIMENTEL et al., 1998b). Apresenta potencial de utilização na recomposição de áreas degradadas, pois além da frutificação prolongada e dispersão quiropterocórica (BARRESE, 2005) é colonizadora de áreas alteradas, promovendo a maior regeneração natural e densidade relativa alcançada ao longo do tempo (ALVARENGA et al., 2006).

O crescimento inicial é extremamente rápido, curto período juvenil e inicia o florescimento aproximadamente aos seis meses após a semeadura. O desenvolvimento das mudas é favorecido quando sombreadas a 50%, o aumento no sombreamento proporciona maiores teores de óleo essencial em folhas e menores no caule (DOUSSEAU, 2009).

Wadt et al. (2004) observaram que a diversidade genética representada na Coleção de Germoplasma de Pimenta Longa da Embrapa Acre foi elevada, nas quais as espécies *P. aduncum* e *P. hispidinervum* muito diferentes geneticamente. Contrariando esses resultados, Nunes et al. (2007), trabalhando com acessos dessas duas espécies, também pertencentes à coleção de germoplasma da Embrapa Acre, verificaram por meio de análise de cariótipos, que não há diferença entre as duas espécies e concluem, que se trata de uma única espécie, sendo *P. hispidinervum* uma variedade de *P. aduncum*, com distribuição geográfica restrita. Destes, apenas o trabalho de Gottlieb et al. (1981), distinguiu duas variedades *cordulatum*, encontrada no Amazonas, com 88,4% de dilapiol, *aduncum*, encontrada no estado do Pará, com 74,5% de dilapiol.

Inicialmente, as pesquisas com *P. aduncum* focavam o conhecimento das suas propriedades medicinais, atribuído às tinturas e extratos. Recentemente, os estudos têm sido direcionados à exploração comercial do óleo essencial extraído das partes aéreas da planta com potencial promissor tanto na agricultura como na medicina.

Atualmente empresas e agricultores, principalmente da região amazônica, estão interessados no seu cultivo, pois a planta apresenta elevada adaptabilidade às condições edafoclimáticas da região. Desta forma a planta representa uma alternativa na substituição de agroquímicos tóxicos que são comercializados tanto no Brasil como no exterior (FAZOLIN et al., 2006).

O uso medicinal da pimenta de macaco tem sido relatado em doenças ginecológicas e distúrbios intestinais, como diurético, antipaludário, carminativo, excitante digestivo, males do fígado, no combate a erisipela e tratamento de úlceras crônicas (COIMBRA, 1994). Extratos orgânicos das folhas desta espécie apresentaram atividades moluscocida, citotóxica e antibacteriana, para as quais se associou a presença de dihidrochalconas e derivados prenilados do ácido benzóico (ORJALA et al., 1993).

4.3 João Brandinho - *Piper callosum* Ruiz & Pav.

Piper callosum, popularmente conhecido como elixir-paregórico, João Brandinho, óleo-elétrico, ventre-livre e matricá (BALICK et al., 1995), é um arbusto de pequeno porte, glabro; o pecíolo é curto de 5 a 15 mm de comprimento; as folhas possuem lâmina elíptica ou ovado-elíptica, de textura cartácea com o ápice acuminado e a base aguda provida de um espessamento (calo) em cada lado do pecíolo; presença de 4-5 nervuras secundárias dispostas até ou pouco acima da porção mediana da lâmina, com 10-15 cm de comprimento e 3-4 cm de largura. As espigas são curtas, eretas variando de 1 a 2,5 cm de comprimento (YUNCKER, 1972).

A espécie é comumente encontrada no norte e nordeste do Brasil (YUNCKER, 1972). É usado na medicina popular por meio de chás das folhas na forma de infusão para tratar: cólicas menstruais e intestinais, diarreia, dismenorréia, dor de diversas origens, principalmente do aparelho digestivo, dor reumática e muscular, hemorragia local, náusea, picadas de mosquito, afrodisíaco, problemas digestivos, como dor de estômago, diarreia e reumatismo (BERG, 1993). Possui efeito adstringente, digestiva, antidiarreica, hemostática local e antileucorreica (BALICK et al., 1995). A infusão das folhas produz um chá, conhecido por elixir paregórico, usado para afecções intestinais em crianças (PIO CORREA, 1984).

Ming et al. (1997) relataram o uso medicinal de João Brandinho pelos seringueiros da Reserva Extrativista Chico Mendes no Acre. A planta medicinal de nome comum João Brandinho, não raro, é relatada para diversos usos por diferentes autores com nomes científicos distintos em nível de gênero e espécie gerando confusão entre os taxonomistas (Quadro 1).

O óleo essencial das folhas do João Brandinho pode ser usado contra o reumatismo na forma de compressa, e as folhas na obtenção de chá contra gripe e tosse. As raízes, ramos e folhas quando mastigadas aliviam a dor de dente devido à ação anestésica da amida piperovatina sobre a mucosa da boca (BALICK et al., 1995)

O óleo essencial extraído das folhas secas possui atividade fungicida *in vitro* sobre *Crinipellis pernicioso*, causador da vassoura-de-bruxa em cacauieiro e, *Phytophthora palmivora* (E.J. Butler) E.J. Butler e *Phytophthora capsici* Leonian, causadores da podridão parda em frutos de cacauieiros (SILVA; BASTOS, 2007). Segundo Rapado et al. (2011), o extrato de folhas de *P. callosum* na concentração de 100 ppm alcançou um máximo de 90% de mortalidade de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818).

4.4 Jaborandi ou falso-jaborandi - *Piper hispidum* Sw.

Piper hispidum é conhecida popularmente na Amazônia como jaborandi ou falso-jaborandi. É uma espécie arbustiva, com ramos e raminhos tomentosos

pubescentes de folhas ovaladas com pecíolo de 0,5 a 1,2 cm de comprimento, sem bainha; com aproximadamente 12,2 cm de comprimento e 5,2 cm de largura; ápice acuminado e base oblíqua; áspera na face abaxial e altamente pubescente na adaxial; espigas de tamanho semelhante ao das folhas, com pedúnculos curtos, próximas a 0,5 cm de comprimento; bractéolas pedicelado-peltadas com pelta provida de tricomas; quatro estames e três estigmas sésseis (SILVA; OLIVEIRA, 2000a).

A distribuição geográfica se estende pela América Central, Antilhas e América do Sul. No Brasil, ocorre nos estados do Amazonas, Pará, Piauí, Ceará, Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso, São Paulo e Mato Grosso do Sul (GUIMARÃES; GIORDANO 2004). A espécie já foi relatada, no Acre, por Silva e Oliveira (2000a).

As plantas de *Piper hispidum* se desenvolvem bem em ambientes altamente sombreados e úmidos e têm uma forte resposta dos estômatos à umidade, reduzindo fortemente a condutância estomática e fotossíntese, mesmo sob elevada radiação e concentração de CO₂ (MOONEY et al., 1983). As mudas dessa espécie apresentaram aumento na taxa de assimilação máxima em função da abertura do dossel (VINCENTI, 2001).

É considerada uma das espécies mais evoluídas da família, pois apresenta peças florais compactadas, antera com deiscência apical e pólen de tamanho reduzido (YUNKER, 1972). Essa espécie apresenta diferenças morfológicas foliares em relação a *P. aduncum* e *P. hispidinervum*, como a presença de folhas ovadas, com ápice acuminado e base oblíqua, altamente pubescente na face dorsal (YUNKER, 1972). As inflorescências de *P. hispidum* têm curvas com pedúnculos geralmente mais longos, diferindo de *P. aduncum* e *P. hispidinervum* (ALECIO et al., 1998).

A espécie também foi relatada como produtora de substâncias antifúngicas podendo ser usada no combate a fitopatógenos (ALECIO et al., 1998). Da parte aérea foram isoladas amidas com ação inseticida sobre *Cladosporium sphaerospermum* (NAVICKIENE et al., 2000). O extrato acetônico das folhas secas de *P. hispidum* apresenta efeito inseticida sobre *Hypothenemus hampei* (FERRARI, 1867) a broca-do-café, em aplicação tópica ou superfície contaminada (SANTOS et al., 2010). O extrato acetônico das raízes apresentou eficiência na mortalidade de *Hypothenemus hampei* (SANTOS et al., 2011). Do extracto etanólico das folhas de *P. hispidum* foram isoladas chalconas que apresentaram atividade contra *Leishmania amazonensis* (RUIZ et al., 2011).

4.5 *Piper affinis hispidinervum* C. DC

Alguns exemplares de *Piper* procedentes do município de Tarauacá (AC), não puderam ser identificados corretamente por especialistas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RJ), por meio das características morfológicas, havendo dúvidas

se pertenciam à espécie *P. hispidinervum* ou *P. aduncum*. No entanto, ainda foram classificadas como *P. hispidinervum*, com base nos trabalhos taxonômicos de Yuncker (1972). Dos indivíduos coletados, quase que a totalidade foram classificados como *P. hispidinervum* ou *P. aduncum*, havendo ainda alguns identificados como *P. hispidum* (SILVA; OLIVEIRA, 2000a).

Posteriormente, amostras do mesmo material genético foram analisadas por Bizzo et al. (2001) e de acordo com os resultados sobre os componentes químicos do seu óleo essencial, como baixa proporção de safrol (18,4%) e componente majoritário o sarisan, com 74,3%, a classificação botânica da espécie, atribuída anteriormente como *P. hispidinervum*, foi revista. Assim, estes autores sugeriram a classificação como *Piper affinis hispidinervum*. O Sarisan já havia sido encontrado em altas concentrações em amostras de material vegetal dessa espécie coletado no banco de germoplasma de pimenta longa da Embrapa Acre (OLIVEIRA; LUNZ, 1996).

No entanto, Wadt (2001) revelou que seis genótipos procedentes de Tarauacá, denominados botanicamente por *P. affinis hispidinervum*, agruparam-se com *P. hispidinervum*, sendo considerados como ecótipos dessa espécie última.

Por outro lado, diversos fatores também devem ser considerados nos resultados das análises fitoquímicas como: a idade da folha, variáveis ambientais e as metodologias utilizadas pelos diferentes autores. Isto contribui para o aumento de confusões na classificação botânica das espécies, devido a relatos feitos por especialistas de novos quimiotipos na natureza (FACUNDO et al., 2008). Também Guerrini et al. (2009) relataram um grande polimorfismo químico entre as espécies de *Piper* causando identificações botânicas errôneas realizadas em diferentes períodos e locais de coleta.

5 Conservação e melhoramento genético

5.1 Conservação de germoplasma

Os bancos de germoplasma são repositórios de material genético e representam a variabilidade genética, parcial ou total, de determinada espécie, a fonte genética usada pelo melhorista para desenvolver novas cultivares (BOREM, 1998). A preservação de um banco de germoplasma é importante para proteger a variabilidade, evitar erosão genética e disponibilizar material para o melhoramento genético (OLIVEIRA, 2007).

Devido ao potencial econômico das espécies do gênero *Piper*, associado ao seu uso indiscriminado, as medidas de conservação de germoplasma são estratégias importantes para garantir não só a conservação das espécies, mas também a sua utilização sustentável (SILVA; SCHERWINSKI-PEREIRA, 2011). As espécies

P. hispidinervum e *P. aduncum* fazem parte da lista de espécies prioritárias para a inclusão em programas de coleta de germoplasma (SKORUPA; VIEIRA, 2005).

A distribuição da variabilidade genética entre e dentro de populações nativas de pimenta longa é fundamental para o estabelecimento de estratégias adequadas de coleta, conservação e melhoramento. A análise da distribuição espacial e do grau de polimorfismo das populações naturais evidencia que geralmente as populações geneticamente homogêneas de *P. hispidinervum* ocorrem na periferia ou bordas da floresta primária ou secundária. Este fato sugere a existência de um eixo de maior diversidade genética, que poderia ser o centro de diversidade da espécie (efeito fundador) (WADT, 2001).

A presença de locos privados a determinadas populações de *P. hispidinervum* evidencia a importância da manutenção de populações naturais para que não haja perda de alelos e conseqüente redução do nível de variabilidade genética. Assim, para a conservação *in situ* e *ex situ* dessa espécie é interessante a manutenção de várias populações (MIRANDA, 2002; WADT; KAGEYAMA, 2004).

Kageyama e Gandara (1998) observaram o comportamento de algumas espécies tropicais que ocorrem na floresta primária e que ao encontrarem ambientes perturbados ou degradados em áreas antropizadas, se estabelecem como populações densas e quase puras como é o caso de *P. hispidinervum*. Dessa forma, a conservação *in situ* e o manejo de populações naturais de *P. hispidinervum* para fins comerciais é uma estratégia importante para a manutenção da variabilidade genética da espécie. A melhor estratégia para conservação genética consiste em evitar coletas de *Piper* spp. que ocorrem em populações homogêneas exemplo daquelas invasoras de pastagens.

A coleta de germoplasma para conservação *ex situ* visando o melhoramento genético de *P. hispidinervum* deve ser feita no maior número possível de populações naturais evitando coletas em populações próximas geograficamente acessando o máximo da variabilidade genética. Wadt (2001) salienta que no processo de conservação, domesticação e no plantio de *P. hispidinervum* em escala comercial devem ser evitadas estratégias que favoreçam a endogamia, como o cultivo de indivíduos aparentados da espécie.

Para início das atividades que deram origem ao banco de germoplasma de pimenta longa da Embrapa Acre, foi realizada a coleta inicial em 14 municípios do Acre. O material genético coletado foi composto de, no máximo, 10% das plantas de uma população natural. Diversos aspectos agronômicos e tipologia de vegetação circundante foram registrados, além dos dados de altitude e latitude (OLIVEIRA; LUNZ, 1996).

Atualmente, a conservação de germoplasma de *P. aduncum* e *P. hispidinervum* é em coleções de campo (SKORUPA; VIEIRA, 2005). O Banco Ativo de Germoplasma

localizado na Embrapa Acre, dispõe de 2.300 plantas de *P. hispidinervum* e 721 plantas de *P. aduncum*, que estão sendo caracterizadas quanto aos aspectos agrônômicos para dar suporte ao programa de melhoramento genético, que procura selecionar a melhor planta com maior resistência às adversidades e alto valor econômico (FARIAS; NEGREIROS, 2012).

Um trabalho pioneiro sobre estratégias de conservação *ex situ* de *P. aduncum* e *P. hispidinervum*, coletadas no Acre, revelou três eficientes estratégias de conservação: conservação *in vitro*, conservação de sementes sob temperaturas subzero (-20 °C) e criopreservação de sementes em nitrogênio líquido (SILVA et al., 2012). Culturas *in vitro* de brotos de *P. aduncum* e *Hispidinervum*, mantidas a 20°C em meio MS apresentaram 100% de sobrevivência com o crescimento lento, após seis meses de armazenamentos (SILVA; SCHERWINSKI-PEREIRA, 2011).

Uma outra técnica interessante para a conservação *in vitro* de germoplasma é a tecnologia de produção de sementes sintéticas. Pereira et al. (2008b) verificaram que o emprego de um endosperma sintético constituído por 75% dos sais e vitaminas de MS, acrescido de carvão ativado (3 g.L⁻¹) e pela concentração plena do meio MS promoveram as mais altas taxas de conversão de sementes sintéticas de pimenta-longa.

5.2 Melhoramento genético

Conhecer a distribuição da variabilidade genética entre e dentro de populações nativas de pimenta longa (*P. hispidinervum*) é fundamental para o estabelecimento de estratégias adequadas de coleta dos recursos genéticos e direcionamento de cruzamentos, base para qualquer programa de melhoramento via variabilidade genética (WADT, 2001).

Os primeiros resultados de pesquisa revelaram que existe alta variabilidade genética no banco de germoplasma de pimenta longa da Embrapa Acre para diversas características genéticas e agrônômicas avaliadas incluindo a produção de safrol (WADT et al., 2004).

Estudos genéticos realizados por Wadt e Kageyama (2004), com pimenta longa da Coleção de Germoplasma da Embrapa Acre, revelaram que a diversidade genética representada é alta e que a maior parte da variabilidade genética ocorre entre indivíduos dentro de populações. Segundo o agrupamento em função da distância genética, caracterizaram dois grupos representando as regiões do Alto Acre e Baixo Acre.

A estruturação genética de *P. hispidinervum* observada é atribuída a diferentes ciclos de vida das populações e não à restrição de fluxo gênico (WADT, 2001). Assim a espécie apresenta diversidade genética estruturada no espaço segundo um padrão de isolamento por distância (WADT; KAGEYAMA, 2004).

Um problema enfrentado na manipulação do germoplasma de *Piper hispidinervum* no melhoramento genético é a controvérsia taxonômica oriunda da hipótese de que *P. hispidinervum* seja na realidade uma variedade de *P. aduncum*. Essa hipótese se baseia na elevada similaridade morfológica entre as duas espécies e na distribuição geográfica das mesmas, sendo *P. aduncum* de ampla distribuição em todo o Brasil, enquanto populações de *P. hispidinervum* são encontradas apenas no Acre e diferem da primeira basicamente pelo teor de safrol e morfologia da folha (WADT; KAGEYAMA, 2004).

Nunes et al. (2007) analisaram cinco acessos de *P. hispidinervum* e *P. aduncum* pertencentes à coleção de germoplasma da Embrapa Acre e verificaram que as duas espécies apresentaram número cromossômico $2n = 24$ cromossomos pequenos e metacêntricos com comprimento médio de 1,38 μm em *P. hispidinervum* e 1,32 μm em *P. aduncum* e concluíram que pelos descritores citogenéticos obtidos não há diferença entre as duas espécies.

No entanto, Wadt et al. (2004) revelaram que *P. aduncum*, *P. hispidinervum* e *P. hispidum* foram bem diferentes geneticamente, possibilitando a identificação de nove marcadores diagnósticos para *P. aduncum* e quatro para *P. hispidinervum*.

Negreiros et al. (2009), estudando caracteres foliares e fitoquímicos de populações de *P. aduncum* do banco de germoplasma de pimenta longa da Embrapa Acre, concluíram que existe grande variabilidade genética entre as populações. Mais tarde, Negreiros e Micheloni (2013a) estudaram a divergência genética de 15 populações de *Piper hispidinervum* C. DC. mantidas no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Acre com base em caracteres morfoagronômicos e detectaram duas variáveis de maior importância, na discriminação dos grupos: teor de safrol e o rendimento de óleo essencial, que se mostraram básicos para a seleção de genótipos superiores.

Gaia et al. (2004) objetivando caracterizar a diversidade genética de dezoito acessos de populações naturais de *P. aduncum*, provenientes de quatro procedências da Amazônia Brasileira (Marabá, Manaus, Goianésia e Moju), evidenciaram a existência de real diversidade entre as populações examinadas, sendo provável que dentro das localidades investigadas, os padrões da diversidade genética acompanhem os padrões de distribuição geográfica.

Em estudos posteriores, Gaia et al. (2010a) realizaram coletas de *P. aduncum*, em dez municípios da Amazônia Brasileira (Manaus, Marabá, Goianésia, Moju, Belém, Santa Isabel, Americano, Bonito, Santarém Novo e Aveiro) e verificaram que a espécie apresenta adaptação a diferentes ambientes com relação à vegetação, solo, clima, relevo e drenagem, facilitando o cultivo e domesticação e que existe variabilidade morfoagronômica, o que favorece a seleção e fitomelhoramento.

O conhecimento sobre as formas de acasalamento das espécies também é fundamental na escolha do método de melhoramento mais adequado (DIAS; KAGEYAMA, 1982). Estudos sobre a produção de sementes em plantas isoladas ou infrutescências ensacadas de *P. hispidinervum* (SILVA; OLIVEIRA, 2000b) evidenciaram a presença de algum mecanismo biológico que evita a autofecundação. Wadt e Kageyama (2004) verificaram que a espécie é alógama e que os cruzamentos ocorreram preferencialmente entre indivíduos não aparentados.

Em um estudo sobre a ecologia da polinização de Piperaceae em mata semidecídua do Sudeste brasileiro, *P. aduncum* apresentou elevados índices de autopolinização espontânea (FIGUEIREDO, 1997), indicando que a taxa de autofecundação nesta espécie deve ser alta. Segundo Wadt (2001), *P. aduncum* apresentou padrão genético similar ao esperado para uma espécie autógama.

O melhoramento genético da pimenta longa no Acre teve início no final da década de 90. A Embrapa Acre possui um programa de melhoramento genético da pimenta longa, que tem como objetivo o desenvolvimento de variedades que possuam características agrônomicas e industriais desejáveis para a produção de óleo essencial, com alto teor de safrol (mínimo de 90%, exigido pela indústria) (CAVALCANTE, 2002). Devido à demanda por sementes de pimenta longa com estas características desejadas, a Embrapa Acre implantou um campo de produção de sementes com progênies previamente avaliadas e selecionadas quanto ao teor de safrol presente no óleo essencial.

Segundo Cavalcante (2002), foram realizadas coletas de material genético representativo de populações naturais e instalados experimentos de testes de progênies e famílias de meios-irmãos, visando selecionar famílias e/ou indivíduos promissores para o desenvolvimento de variedades. Tais progênies possuem teor de safrol acima de 90% no óleo essencial, de forma que os novos plantios comerciais produzam óleo essencial com o teor de safrol mínimo exigido pela indústria.

Lédo et al. (2001) verificaram que populações de *P. aduncum* pertencentes a Embrapa Acre, apresentaram elevados valores para herdabilidade no sentido restrito tanto para rendimento de óleo como teor de safrol. Assis et al. (2009) detectaram alta variabilidade genética para teor de safrol em progênies de meio-irmãos de *P. aduncum* avaliadas no Acre.

Gaia et al. (2010b), com o objetivo de avaliar a variabilidade morfoagronômica e selecionar genótipos, visando ao melhoramento genético e cultivo em sistemas de produção, propagaram por estaquia treze clones de pimenta-de-macaco. Verificaram que os clones possuem adaptabilidade às condições edafoclimáticas de Belém, com produtividade superior quando comparado com as condições naturais de Manaus, objetivando à produção de óleo essencial e dilapiol. Evidenciaram uniformidade e

produtividade nos clones examinados, podendo ser recomendados, nas condições edafoclimáticas de Belém, para cultivo em sistemas de produção, em pequena escala.

6 Aspectos do cultivo de *Piper*

6.1 Propagação de *Piper*

A propagação de algumas espécies de *Piper* é realizada por meio de sementes e estacas. Das espécies de maior ocorrência no estado do Acre, a maior parte dos estudos sobre a propagação sexuada é realizada com *P. hispidinervum* e *P. aduncum*. Alguns trabalhos foram encontrados com *P. hispidum* e inexistem pesquisas publicadas sobre a propagação sexuada de *P. callosum*.

A colheita de sementes de *P. hispidinervum* para plantio deve ser realizada de novembro a abril, retirando-se manualmente as espigas, época em que estas apresentam sementes com coloração preta. As espigas depois de colhidas e selecionadas devem ser mergulhadas em água por 24 horas. Posteriormente são peneiradas para separação das impurezas e secadas à sombra, aproximadamente, cinco dias até atingir o teor de água de 14%. O armazenamento deve ser feito em geladeira a 10°C usando embalagem opaca sem contato com a luz, por um período máximo de 25 dias (PIMENTEL et al., 2001).

A propagação por sementes de pimenta longa é dificultada devido à baixa longevidade em condições naturais. Segundo Pimentel et al. (1999), sementes com umidade elevada ou submetidas a secagem excessiva (teor de água abaixo de 14%) perdem seu poder germinativo em curto espaço de tempo (após 20 dias), sendo o armazenamento ideal feito em embalagens de vidro hermeticamente fechadas, conservadas em geladeira (temperatura entre 7°C a 15°C), com viabilidade de 5 meses.

Segundo Valle (2003), após 320 dias de armazenamento, a conservação em geladeira se mostrou mais adequada para a manutenção da viabilidade de sementes de pimenta longa, com a temperatura de secagem de 42°C preferível devido o menor tempo necessário para a secagem até umidade de 14%. Em condições não controladas (temperatura ambiente), o potencial germinativo reduz para 50% após 175 dias de armazenamento, chegando à perda total de viabilidade aos 325 dias.

Aviabilidade das sementes de *P. hispidum* enterradas no solo da floresta diminuiu para um nível muito baixo depois de um ano (VAZQUEZ-YANES; OROZCO-SEGOVIA, 1982).

Segundo Dousseau et al. (2011), o elevado teor de umidade encontrada nas sementes de *P. aduncum* (24% após beneficiamento e 13% após secagem) é consistente com presença de proteínas como o composto de reserva predominante, fato que, possivelmente, poderia contribuir para reduzir o potencial de armazenamento, devido às propriedades hidrofílicas desta substância.

Silva et al., (2012) relataram que as sementes de *P. aduncum* e *P. hispidinervum*, obtidas de plantas do banco de germoplasma de pimenta longa da Embrapa Acre, são tolerantes à dessecação e à exposição à temperatura subzero e criogênicas, sugerindo que são do tipo ortodoxas.

Sementes de diversas espécies de Piper são classificadas como fotoblásticas positivas, não germinando na ausência de luz. Almeida (1999) observou maior porcentagem na germinação de sementes de *P. hispidinervum* sob as luzes vermelha e branca, sugerindo ser uma espécie fotoblástica positiva. Segundo Bergo et al. (2010), a incidência de luz difusa influencia negativamente na germinação das sementes de *P. hispidinervum*, enquanto a luz branca favorece o processo germinativo. Nos trabalhos de Pacheco Júnior et al. (2013), foi demonstrado que a germinação sob luz constante expressou os melhores resultados. Esses autores propõem que a espécie pertence ao grupo ecológico das pioneiras antrópicas, cujas sementes, em geral, germinam em áreas abertas e de clareiras.

Rocha et al. (2005), observaram que as sementes de *P. aduncum*, de dois ecótipos (SP e PR), mantida sob luz vermelha extrema ou escuro, adquiriram dormência induzida, germinando quando expostas novamente à luz vermelha. A resposta fotoblástica positiva em *P. aduncum* também foi relatada por Dousseau et al. (2011), que observaram ainda um envigorecimento após permanência no escuro e posterior germinação na luz. Segundo Bergo et al. (2010), em condições de temperatura inferior a 25°C, a menor incidência de luz influencia negativamente na germinação das sementes de *P. aduncum*.

A luz branca e vermelha promove a germinação e luz vermelha extrema e escuro inibem completamente a germinação das sementes de *P. hispidum* (VAZQUEZ-YANES; OROZCO-SEGOVIA, 1982). Estes autores verificaram que esta espécie germina sob baixa razão de vermelho/vermelho extremo, sugerindo uma certa tolerância ao sombreamento, explicando a sua persistência no sub-bosque sombreado e em clareiras.

Nos trabalhos de Pacheco Junior et al. (2013) com *P. hispidinervum*, considerando o lote de maior qualidade fisiológica e a germinação sob 12h de fotoperíodo, a maior germinação e vigor foram observados nas temperaturas de 25°C, 30°C e 20-30°C e os menores valores na de 20°C. Neste trabalho, a germinação foi nula na temperatura de 35°C e 25-35°C, demonstrando termoinibição. Independente da qualidade do lote, a temperatura de 30°C com luz constante permitiu a máxima expressão do potencial germinativo.

Embora a porcentagem de germinação não tenha sido influenciada, o maior vigor das sementes de *P. hispidinervum* foi observado quando submetidas à germinação na temperatura de 25°C, seguido de 20-30°C e de 20°C (BERGO et al.,

2010). Maior germinação e vigor de sementes de *P. hispidinervum* foram observadas a 25°C e 27°C. A temperatura alternada de 20-30°C afetou negativamente o desempenho das sementes (AMERICO et al. 2011). Segundo Pacheco Junior et al., (2013) a região de origem das sementes de *P. hispidinervum* e as atividades pré e pós-colheita podem influenciar na temperatura requerida para a germinação.

Silva et al. (2007) e Lobato et al. (2007a), trabalhando com *P. aduncum*, verificaram que o vigor foi superior a 30°C e inferior a 24°C e 27°C, que não diferiram entre si. Nos estudos de Bergo et al. (2010), o vigor das sementes de *P. aduncum* foi superior quando submetidas a germinação na temperatura de 25°C, seguido de 20-30°C e de 20°C. Resultados semelhantes foram encontrados por Americo et al. (2011), com sementes de *P. aduncum* cujo maior vigor foi observada na temperatura constante de 27°C, seguido de 25°C e de 20-30°C. Segundo Dousseau et al. (2011), a temperatura ótima para a protrusão radicular foi 30°C, enquanto que para a formação de plântulas normais foi 25°C.

O aumento da restrição hídrica induzida por polietileno glicol (PEG 6000), reduz a porcentagem de germinação e o vigor de sementes de *P. aduncum*, demonstrando que esta espécie é extremamente sensível à falta de água (LOBATO et al., 2007a; SILVA et al., 2007).

O tratamento com giberelina e lavagem com detergente neutro das sementes de *P. hispidinervum* proporcionou uma maior germinação e vigor quando submetidas a temperatura alternada de 20-30°C, no entanto, ambos os tratamentos não influenciaram quando a germinação ocorreu a 25°C e 27°C (AMERICO et al., 2011).

A aplicação de ácido giberélico em sementes de *P. aduncum* influenciou negativamente na protrusão e no crescimento da radícula e favoreceu o alongamento do hipocótilo (DOUSSEAU et al., 2011).

No caso da estaquia, a propagação tem a vantagem de multiplicar o genótipo selecionado no melhoramento perpetuando os genes. No entanto, o uso da técnica é pouco eficiente para a produção em larga escala o que torna-se oneroso devido aos custos de insumos e mão de obra (DOUSSEAU, 2009).

Segundo Dousseau et al. (2009), estacas de pimenta de macaco retiradas das porções apicais ou medianas de ramos plagiotrópicos, plantadas em areia, possuem melhor capacidade de enraizamento, devendo ser utilizadas para o sucesso da rizogênese.

As microestacas de *P. aduncum* e *P. hispidinervum* apresentam facilidade para formação de novas raízes dispensando o uso de fitohormônios quando conservadas a 20°C (SILVA et al., 2012). O desenvolvimento de cultivares altamente produtivos depende de uma estratégia eficiente de produção de mudas com boas características genéticas e de alta qualidade visando o cultivo em larga escala, destacando-se a importância da

técnica de propagação *in vitro*, a qual deve ser seguida por uma fase de aclimatização.

Segundo Valle (2003), para a formação de calo da pimenta longa em meio sólido é necessário o uso de elevadas concentrações de reguladores de crescimento, com um balanço hormonal pró-citocinina, estabelecido como ideal o meio MS com 5,0 mg/L de 2,4D e 10,2 mg.L⁻¹ de BAP. A viabilidade celular do calo começa a decair a partir dos 45 dias após a inoculação, e adequado para a transferência para o meio líquido entre 35 e 45 dias.

Um protocolo para a propagação *in vitro* de *Piper hispidinervum* e *P. aduncum* foi desenvolvido por Silva et al. (2012), a partir de segmentos nodais como fonte de explante, com 100% de sobrevivência de plântulas em casa de vegetação (aclimatizadas).

Em experimento conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos de Plantas da Embrapa Acre, Costa et al. (2008) verificaram que o tipo de explante obtido a partir de células de pimenta longa influencia a formação de calos. Explantes foliares são mais responsivos que internodais e a formação de calos foi maior quando cultivados em meio adicionado de ácido naftaleno acético (ANA). As espessuras da epiderme e hipoderme de *P. hispidinervum* e *P. aduncum* sofrem alterações na transição de cultivo *in vitro* para o *ex vitro*. Os tecidos do mesofilo e a abertura do poro estomático de ambas as espécies são influenciados pelo ambiente *in vitro* (MACIEL et al., 2014).

Em meio líquido a maior formação de massa celular ocorreu com o uso de meio MS com 5,0 mg/L de 2,4D e 10,2 mg.L⁻¹ de BAP e suplementado com 30 g.L⁻¹ de sacarose, durante 30 dias de cultivo (VALLE, 2003). Esta autora demonstrou ainda a importância da utilização de quitosana como composto elicitador durante o cultivo das células para a formação de safrol, tendo sido detectado 25 mg por grama de biomassa seca de célula. No entanto, a presença de quitosana interfere negativamente no crescimento celular, por ser um fator de estresse.

6.2 Sistema de produção de *Piper*

Das espécies de *Piper* de maior ocorrência no estado do Acre, apenas para *Piper hispidinervum* o sistema de produção é determinado, as demais espécies apresentam estudos escassos. Para *P. aduncum* apenas foi encontrado o trabalho de Bergo (2010), no qual é relatado que a espécie deve ser plantada em espaçamento de 1,0 x 1,0 m entre plantas e colhida aos 18 meses após o plantio, para alcançar produtividade estimada de 83 litros por hectare de óleo essencial com percentual médio de dilapiol de 80%, devido a este fato, este item que trata do sistema de produção somente traz informações referentes à pimenta longa.

Em condições naturais a vida média de uma planta de pimenta longa, na floresta, é de 12 a 14 anos. A espécie é capaz de se regenerar após o fogo pela capacidade

de rebrota vigorosa, por isso a eliminação das plantas do roçado ou capoeira torna-se uma tarefa difícil que exige uso de herbicidas ou podas nas épocas mais secas e desfavoráveis as plantas (MIRANDA, 2002).

Miranda (2002), estudando a produtiva de uma população nativa de pimenta longa no município de Xapuri, no estado do Acre, verificou que as plantas são capazes de tolerar até três podas sucessivas, com rebrota vigorosas, repondo grande parte da biomassa perdida após cada corte em um curto período (cerca de oito meses). Neste ensaio, embora o rendimento de biomassa tenha sido decrescente, após os sucessivos cortes, somente foi observada diferença significativa entre a média obtida no primeiro ano (16,00 kg.ha⁻¹) quando comparada com o terceiro ano (9,22 kg.ha⁻¹).

Segundo Miranda (2002), a produção de óleo essencial na população nativa foi estimada em 12,11 kg.ha⁻¹/ano, que representa apenas 15,1% da produtividade obtida em áreas de cultivo, considerando a média de 80 kg.ha⁻¹/corte, obtida em Extrema (RO), de acordo com o trabalho de Pimentel et al. (1998a). No entanto, conforme Miranda (2002), isto representa um rendimento cerca de seis vezes menor, o que é coerente com a diferença de densidade das plantas nos dois sistemas, ou seja, 1.500 plantas/ha estimada para a população nativa e 10.000 plantas/ha no sistema de cultivo. Segundo estes autores, a viabilidade da exploração dessas populações depende do desenvolvimento de técnicas que permitam aumentar a densidade de indivíduos.

Negreiros e Micheloni (2013b) avaliaram o rendimento de óleo e o teor de dilapiol em biomassa aérea, verde e seca, em populações de *P. aduncum* no Acre. Os autores detectaram que o rendimento do óleo essencial foi maior para biomassa seca e o teor de dilapiol não variou em função da biomassa aérea.

Os solos das áreas de ocorrência natural de *P. hispidinervum* são caracterizados como Podzólico Vermelho-Amarelo álico, de textura argilosa, pouco compactado, com pH variando de 4,8 a 7,1, adaptando-se bem em solos ácidos ou ligeiramente básicos (CORDEIRO et al., 1999). Para o plantio comercial, recomendam-se solos de textura areno-argilosa, profundos, bem drenados e de boa fertilidade natural; devem apresentar também pequena declividade em local com boa insolação (PIMENTEL et al., 1998a).

Sousa et al. (2001) estudaram o efeito da calagem e adubação em *P. hispidinervum* no Acre e concluíram que em solo não calcariado ocorreu expressiva resposta a aplicação do nitrogênio e o fósforo é o nutriente mais importante na produção de biomassa seca. A adubação nitrogenada (0, 25, 50, 75 e 100 kg.ha⁻¹), tendo como fonte o sulfato de amônio, não foi eficiente no aumento da produção de biomassa (WADT; PACHECO, 2006).

As mudas de pimenta longa na fase de viveiros podem ser produzidas de duas maneiras, em copinhos ou caixas de isopor, efetuando-se a semeadura direta,

colocando-se três a quatro sementes por recipiente, sendo que após as plântulas atingirem 2 cm de altura, recomenda-se efetuar o desbaste deixando-se somente uma plântula, que após 60 dias no viveiro ou quando apresentar 5 cm de altura, a muda deve ser transplantada para o local definitivo (CAVALCANTE, 2002).

Estudos sobre recipientes e substratos para mudas de *Piper* spp. revelaram que o tubete médio (17 cm) foi ideal para *P. hispidinervum* e o tubete grande (29 cm) para *P. affinis hispidinervum*. O tipo de substrato com melhor desempenho quanto ao desenvolvimento morfológico da muda foi o composto de terra de subsolo, esterco bovino e casca de arroz carbonizada ou areia em detrimento ao substrato comercial (MIQUELONI et al., 2013).

O plantio deve ser realizado no período chuvoso em covas de 20 x 20 x 20 cm no espaçamento de 1 x 1 m (CAVALCANTE, 2002). Segundo Wadt e Pacheco (2006) a densidade de plantio de 13.333 plantas ha⁻¹ (1,5 x 0,5 m) proporcionou-a maior produção de biomassa das folhas de pimenta longa.

Para evitar a concorrência por água e nutrientes, assim como permitir um bom desenvolvimento da planta na primeira fase de crescimento, recomendam-se três capinas por ano (CAVALCANTE, 2002). Recomenda-se ainda que, por ocasião da primeira capina, a utilização de material vegetal decomposto (resíduo da biomassa destilada da pimenta longa, leguminosas, etc.), em cobertura, é imprescindível para evitar a infestação de plantas daninhas, manter a umidade do solo no período de estiagem, assim como melhorar suas características físicas e químicas.

Silva et al. (2001) recomendam o primeiro corte quando a planta apresentar um desenvolvimento vegetativo satisfatório que irá depender das condições climáticas existentes, principalmente quanto à distribuição regular das chuvas. Estes autores observaram que com um suprimento adequado de água, a alocação de matéria seca nas folhas é grande até o sétimo mês após o plantio, quando a planta passa a exportar reservas para a haste principal e que nestas condições o primeiro corte deve ser feito aos sete meses após o plantio. Segundo Cavalcante (2002), o corte é realizado quando as plantas atingem 1 m de diâmetro de copa e altura de 1,70 m, porte este verificado normalmente aos 12 meses após o plantio definitivo. Devendo ser realizada no período de novembro a março, época das chuvas na região, facilitando a rebrote e renovação das plantas (BERGO et al., 2005).

Quanto à frequência de corte em espaçamento 1 x 1 m, Bergo et al. (2005) definiram que para se obter maior produtividade de óleo essencial no distrito de Extrema (RO), deve ser realizado somente um corte num intervalo de 12 meses, sempre próximo do final do período chuvoso. Estes autores verificaram que no tratamento mais produtivo para um corte (abril), o rendimento de matéria seca foi

de 3.098 kg.ha⁻¹, resultando numa produtividade de 115 kg de óleo, enquanto um dos melhores tratamentos para dois cortes (dezembro/abril) produziu 3.091 kg de matéria seca, resultando numa produtividade de 93 kg de óleo. Concluíram que o tempo de crescimento e desenvolvimento da planta limita o rendimento de óleo essencial.

Em ensaios posteriores realizados no município de Morretes (PR), Bergo (2010) verificou que a idade de corte e o espaçamento influenciam o desenvolvimento vegetativo e, conseqüentemente, a produtividade de biomassa seca de folhas da *P. hispidinervum*, mas não alteram o teor de óleo essencial e nem o percentual de safrol no óleo. Sendo assim, concluíram que as melhores idades de corte são aos 12 ou 15 meses num espaçamento de 0,50 x 0,50 m entre plantas. Nestas condições de manejo, o teor médio de óleo essencial foi 3,5% com produtividade acima de 94 litros por hectare e percentual mínimo de safrol de 91%.

Após o corte, as plantas inteiras são submetidas à retirada do ramo principal por não conter óleo e, em seguida, as folhas e galhos finos devem ser transportados para o secador. Decorrido o período de 6 a 7 dias de secagem, a biomassa deve ser destilada. O princípio da extração de óleo essencial é feito por meio de arraste de vapor de água, utilizando o sistema de caldeira aquecida à lenha. A condensação do óleo essencial é realizada por refrigeração, usando água a mais ou menos 25°C (CAVALCANTE, 2002).

6.3 Relações de espécies de *Piper* com microrganismos e insetos

A interação de plantas da família Piperaceae com organismos vivos está intimamente relacionada com sua capacidade de produzir metabólitos de defesa, principalmente na produção de compostos secundários. O metabolismo secundário desta família apresenta-se como uma das mais versáteis das famílias botânicas conhecidas. Os metabólitos acumulados caracterizam-se por serem oriundos da biossíntese mista (chiquimato/acetato), resultando na produção de amidas ou de compostos aromáticos essencialmente fenilpropanoídicos do tipo lignanas e neolignanas, além da ocorrência de terpenos, flavonóides e outras classes de produtos naturais (GOTTLIEB et al., 1995; PARMAR et al., 1997).

Um grupo diferenciado de fenilpropanóides são as lignanas, que englobam um largo espectro de modelos estruturais e tamanhos moleculares. São encontradas em diversas partes de plantas, incluindo-se piperáceas (caule, rizoma, raízes, sementes, óleos, resinas, flores, folhas e casca) e as suas quantidades variam de acordo com os tecidos e as espécies (LEWIS; DAVIN, 1998).

As funções das lignanas estão relacionadas primariamente à defesa vegetal, sendo sua formação constitutiva ou induzida por estresse; seus depósitos contribuem

para a durabilidade, cor e qualidade do tecido vegetal (BURLAT et al., 2001). Atribui-se ainda a este constituinte as funções antioxidante, anti-herbívoros, bactericida, fungicida, antiviral, e fitotóxica para outras espécies vegetais (CHU et al., 1993). Existem evidências de que o acúmulo de lignanas em locais lesados inibe as enzimas secretadas por fungos, impedindo a degradação da lignana (WARD, 1997).

Neste sentido, avaliações do efeito do extrato de pimenta longa no combate aos fitopatógenos realizadas por Navickiene et al. (2006) constataram a alta atividade fungicida do óleo essencial oriundo de plantas *Piper aduncum* (L.) e *P. tuberculatum* sobre os fitopatógenos *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) G.A. de Vries e *C. sphaerospermum* Penz.

Hanada et al. (2004) estudando o efeito biológico do óleo essencial de *Piper hispidinervum* C DC. observaram inibição parcial da germinação de conídios de *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, atribuindo a presença do safrol no seu óleo essencial. Bastos e Albuquerque, (2004) avaliaram o efeito do óleo essencial de *P. aduncum* no controle da antracnose da bananeira e constataram inibição de 100 % do crescimento micelial e da germinação de conídios, utilizando uma concentração de 100 µg. mL⁻¹.

O óleo essencial de *P. hispidinervum* na concentração de 200 µg.mL⁻¹ inibiu totalmente o crescimento de *Bipolaris sorokiniana* (Saccardo) Shoemaker 1959 enquanto que, para o *Fusarium oxysporum* Schlechtend.: Fr. e o *Colletotrichum gloeosporioides* (Penzig) Penzig & Saccardo 1884 ocorreu a inibição na concentração de 1000 µg.mL⁻¹ (ZACARONI et al., 2009). Já o óleo essencial de *P. aduncum*, em diferentes concentrações, foi eficaz no combate de fungos nocivos às sementes de caupi, com resultados conclusivos de eficiência do óleo na concentração de 0,5% (v.v⁻¹), o que permitiu recomendar o uso deste produto de forma econômica e racional (LOBATO et al., 2007b).

Apesar das constatações do potencial de compostos secundários produzidos por piperáceas, no controle de microrganismos, as plantas desta família não estão imunes ao ataque de diversos patógenos.

Ritzinger et al. (1998) realizaram levantamento e identificação de patógenos associados à pimenta longa no Acre e detectaram a ocorrência de *Cercospora* sp., (mancha foliar), *Ralstonia solanacearum* (Smith, 1896) (murcha), *Sclerotium rolfsi* Sacc., *Rhizoctonia solani* Kühn. e *Colletotrichum gloeosporioides* (provocando necroses). A mais temida e importante doença da pimenta longa é a murcha bacteriana causada por *Ralstonia solanacearum*. No entanto, Siviero e Pimentel (1997), estudando a influência do ataque de *Cercospora piperis* Pat. em folhas de *P. hispidinervum* no rendimento de óleo, revelaram que amostras de folhas doentes e sadias não apresentaram diferenças no teor de safrol.

Cavalcante e Sharma (2001) reportaram a ocorrência de *Meloydogine javanica* (Treub) Chitwood, em plantios comerciais de pimenta longa no Acre. Este foi o primeiro relato de nematóides associados às raízes de *P. hispidinervum*.

Cavalcante et al. (2002) avaliaram a resistência de 66 genótipos de *Piper* a *R. solanacearum* e concluíram que nenhum material genético do banco de germoplasma de pimenta longa da Embrapa Acre apresentou resistência à bactéria. A resistência à bactéria *Ralstonia solanacearum* principal causador da murcha bacteriana em espécies de *Piper* é um dos desafios da pesquisa na área de fitopatologia quando se quer ampliar áreas de cultivo solteiro desta planta (Foto 1).

FOTO 1 – PLANTA ATACADA POR BACTÉRIA FITOPATOGÊNICA DO SOLO (RALSTONIA SOLANACEARUM) CAUSANDO MURCHA E MORTE DE PLANTAS NO CAMPO.



FOTO: AMAURI SIVIERO (1995).

A interação das piperáceas com insetos apresenta a mesma dualidade de efeitos observados com relação aos microrganismos, uma vez que pela necessidade de polinização, Thomazini e Thomazini (2002) relatam várias espécies de abelhas que visitam as inflorescências de pimenta longa. Segundo esses autores, algumas espécies são mais abundantes em meses mais secos como *Pereirapis* sp. e de *Augochlorini* sp..

A abundância das espécies de *Scaptotrigona* aumenta nos meses chuvosos que vai de novembro a março.

A atratividade das piperáceas por abelhas pode estar relacionada à produção de terpenos por essas plantas, uma vez que este composto apresenta uma importante função ecológica atuando como um mensageiro interno e externo, funcionando como agentes alelopáticos. Algumas vezes podem funcionar como repelente para determinadas espécies de insetos e em outras vezes como atrativos para outras espécies, como é o caso dos polinizadores (HARREWIJAN et al., 2001). Há evidências de que a biossíntese dos terpenos é induzida pela alimentação dos insetos, provavelmente por meio da secreção oral dos indivíduos (PARÉ; TUMLINSON, 1997).

Muitos insetos benéficos foram observados em plantios experimentais de pimenta longa, tais como: crisopídeos ou bicho-lixeiro, predador de pequenas lagartas, ácaros e ovos; joaninhas que se alimentam de pulgões, cochonilhas e vespas cujos adultos predam larvas de outros insetos (THOMAZINI, 1999).

São escassos os relatos de ocorrência de insetos-pragas em piperáceas produtoras de óleos essenciais. Na região de Vila Extrema (RO), muitas plantas foram atacadas por cupins de solo (Rhinotermitidae) chegando a reduzir consideravelmente o estande da cultura (THOMAZINI, 1999).

Já os relatos de sucesso no controle de insetos-pragas utilizando extratos e óleos essenciais de piperáceas se apresentam em maior número.

Silva e Bastos (2007) demonstraram que os extratos das folhas e raízes de *P. aduncum*, apresentaram atividades inseticida sobre adultos de *Aetalion* sp. (cigarrinha), uma praga que causa importantes prejuízos econômicos na Amazônia, por sugarem a seiva de caules, raízes, ramos, folhas e frutos em plantas atacadas.

Uma pesquisa realizada por Saito et al. (2006), com plantas bioinseticidas da Amazônia, relata o uso de extratos de raízes de *Piper ottonoides* Yuncker, como de elevado efeito bioinseticida. Fazolin e Estrela (2009) avaliaram com sucesso o uso de extratos de *P. aduncum* no controle da vaquinha do feijoeiro *Cerotoma tingomarianus* Bechné nas culturas de soja e feijão no Acre.

Um dos problemas de se utilizar extratos de piperáceas como inseticida esta na dificuldade de manutenção da qualidade do produto final, devido às variações na forma e tempo de extração, qualidade e idade da planta, época de colheita, dentre outros. Já o óleo essencial, apresenta uma composição química menos variável, em que predominam compostos fenispropanóides, amidas e terpenóides, todos relacionados a interferências biológicas, muitas vezes deletéria para insetos.

A produção de mono e sesquiterpenos produzidos pelas piperáceas estão

relacionadas com a inibição da acetilcolinesterase. A grande maioria dos trabalhos relata que os terpenóides superiores, possuem atividade de inibidores ou retardadores de crescimento, danos na maturação do inseto, redução da capacidade reprodutiva, supressores de apetite, podendo levar o inseto à morte por inanição ou toxicidade direta (VIEGAS JÚNIOR, 2003).

Plantas da família *Piperaceae* constituem uma fonte de isobutilamidas insaturadas de cadeia longa, com propriedades inseticidas, como a piperina (STRUNZ; FINLAY, 1994). De uma maneira geral, as amidas possuem ação inseticida neurofisiológica (SCOTT et al., 2008).

A presença do Metilenidioxifenil ligado a alguns grupos de amidas conferem estabilidade à molécula e a remoção desse radical, segundo Elliott et al. (1987), praticamente anula a ação inseticida da amida. Isto ficou comprovado pelo trabalho de Scott et al. (2008) demonstrando que as piperamidas são bifuncionais quando combinadas à molécula de metilenodioxifenil, agindo como neurotóxica e como inibidora de enzimas do citocromos P450. Esta característica química é frequente em plantas de *Piper* considerada como uma estratégia de defesa da planta contra herbívoros (NAVICKIENE et al., 2006).

Esse fenômeno desperta interesse pelo fato de que na co-evolução entre herbívoros e plantas ocorre a seleção de indivíduos tanto das espécies vegetais como animais, em função da capacidade em se adaptar e sobreviver neste embate químico. Deste modo, a forma de ação de inibição do citocromo P450, estaria alterando a capacidade do inseto no sentido da perda de uma adaptação química, desenvolvida ao longo do tempo, retornando esta capacidade aos estágios primitivos de proteção (FAZOLIN; ESTRELA, 2011).

Dessa forma, a atividade inseticida desses compostos presentes nos óleos essenciais de piperáceas podem explicar os resultados observados por Lima et al. (2009) que constataram redução alimentar, toxicidade, neurotoxicidade e alta mortalidade do óleo essencial de *P. hispidinervum* sobre a lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797).

Os óleos essenciais de *P. hispidinervum* e *P. aduncum* foram tóxicos para larvas de *T. molitor* variando os níveis de mortalidade em função da concentração e da via de intoxicação. A utilização desses óleos essenciais pode ser considerada promissora como inseticida utilizando-se concentrações acima de 3,0% (v v⁻¹) de *P. hispidinervum* e 2,5% (v v⁻¹) de *P. aduncum* (FAZOLIN et al., 2007). Esses óleos essenciais apresentaram ainda atividade inseticida para *Sithophilus zeamais*, principal praga de milho, arroz e trigo armazenados (MOTS, 1855). Estrela et al. (2006) determinaram uma DL₅₀ de 0,04 µL/mg do óleo de *P. hispidinervum* e 0,03 µL /mg do

óleo de *P. aduncum* para adultos desta praga no intervalo de tempo de 48 horas.

Ocorrem variações de resposta toxicológica em função da espécie de inseto submetido aos tratamentos com óleos essenciais. Para a vaquinha do feijoeiro, *C. tingomarianus*, Fazolin et al. (2005) determinaram para o óleo de *P. aduncum* uma DL_{50} de 0,0,002 $\mu\text{L}/\text{mg}$ de inseto muito inferior ao determinado para *S. zeamais*, constatando o maior efeito tóxico deste óleo sobre esta espécie de inseto praga.

Das 53 espécies de *Piper* avaliadas quimicamente por Andrade et al, (2009) 45 (84,9%) ricas em terpenóides ainda não foram avaliadas como inseticida. Isto abre uma perspectiva imensa de bioprospecção de óleos essenciais que podem ser utilizados no controle de insetos.

Para Fazolin e Estrela (2011), além do avanço do conhecimento fitoquímico das piperáceas que ocorrem na Amazônia, há necessidade de avanço na domesticação das espécies de interesse comercial, além da melhoria e adaptação do processo de hidrodestilação industrial. Particularmente em relação à aplicação por pulverização de óleos essenciais de *Piper*, avaliações do efeito fitotóxico de concentrações letais para as pragas em determinadas espécies de plantas cultivadas deverá ser observada.

6.4 Aspectos socioeconômicos do cultivo de *Piper*

Dentre as espécies de Piperaceae nativas da Amazônia e encontradas em abundância no estado do Acre, a pimenta longa e a pimenta de macaco estão entre as principais plantas aromáticas fornecedoras de óleos essenciais. O óleo essencial de pimenta longa é rico em safrol e o de pimenta de macaco, em dilapiol, substâncias com grande importância comercial.

A pimenta longa representa uma das maiores promessas brasileiras para a fitoquímica mundial, devido à possibilidade de substituição do óleo de sassafrás que é extraído das espécies em extinção *Ocotea odorifera* Ness (Mez), *Cynamomum petrophilum*, *C. mollissimum* e *Sassafrás albidum* Nutt (VALLE, 2003). Seu óleo essencial, contido principalmente nas folhas e talos finos, apresenta um alto teor de safrol (cerca de 90 a 94%), o qual é um importante substrato para a indústria química e farmacêutica (MIRANDA, 2002; BERGO et al., 2005; FAZOLIN et al., 2007).

É um componente que, embora apresente atividades carcinogênicas *in vitro*, é de grande importância científico-tecnológica como precursor de uma variedade de compostos, notadamente, fármacos, inseticidas biodegradáveis e fixadores de perfume (VALLE, 2003). Segundo Sá et al. (2004) o safrol é utilizado como matéria-prima pelas indústrias químicas para a síntese de heliotropina piperonal, usado como fixador de fragrâncias; e butóxido de piperonila, usado como agente sinérgico junto com o piretro.

Costa (2000) afirma que a utilização do safrol como matéria-prima na preparação de fármacos de natureza catecólica, como a dopamina, a α -metildopa, o isoproterenol, entre outros, é o principal fator responsável pelo grande volume de transações comerciais envolvendo o óleo de sassafráz.

Até a década de 60, o Brasil era o maior exportador mundial de óleo de sassafrás, sendo que esta produção entrou em declínio em função do esgotamento das reservas naturais o qual este era obtido do tronco de *O. odorifera* (canela sassafrás) silvestre em áreas de Mata Atlântica no Sul do Brasil, principalmente no estado de Santa Catarina, no Vale do Itajaí (ROCHA; MING, 1999).

A proibição por parte do IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, mediante o Decreto nº 1557/91, motivado pelo iminente perigo de extinção desta espécie da família das Lauráceas, proveniente das florestas exploradas por processo extrativista; forçou o Brasil a importar o óleo essencial contendo safrol da China e do Vietnã (ROCHA; MING, 1999; SÁ et al., 2004).

A demanda internacional por safrol excede três mil toneladas/ano, mas a oferta do produto encontra-se comprometida (HOMMA, 2001). Na China, obtém-se o safrol pelo corte de árvores nativas (*Cinnamomum canphora* (L.) J. Presl. – madeira canforeira), enquanto que no Vietnã utiliza-se de troncos e raízes de árvores mortas, em ambos, existe o risco de extinção das espécies (COSTA, 2000; SÁ et al., 1998).

Os estudos de exploração econômica da pimenta longa no Acre foram iniciados em 1992, com apoio do Departamento Internacional para o Desenvolvimento, órgão do Governo Britânico, da Embrapa Acre e de agricultores familiares do Acre. O cultivo de pimenta longa para produção de safrol apresenta viabilidade financeira a partir de um plantio de 1 ha e produtividade de 90 kg.ha⁻¹ de matéria prima (SÁ et al., 2004).

Os principais coeficientes técnicos para a cultura de pimenta longa no Acre foram discutidos por especialistas da área. As fases incluem o preparo da área, produção de mudas, plantio, tratos culturais, colheita e beneficiamento. O sistema em que os resíduos orgânicos gerados na indústria são retornados ao campo na forma de adubo é o mais rentável considerando o alto preço dos fertilizantes na região (PIMENTEL et al., 2001; SÁ et al., 2004).

Segundo dados divulgados pelo Centro de informação de pimenta longa (CENTRO, 2001), o custo de implantação de 1 ha de pimenta longa é de R\$ 2.505,57 e o custo de manutenção a partir do 2º ano é de R\$ 803,50 ha⁻¹. Uma usina para processar 15 ha é estimada em R\$ 11.600,00. O custo do processamento de um litro de óleo é de R\$ 0,83. A receita líquida média por hectare/ano, ou seja, considerando todo o custo de implantação e manutenção de 15 hectares durante um ciclo de seis anos, a construção da usina, a colheita e o processamento do óleo, incluindo salários e encargos de um

gerente e um operador necessário para o funcionamento da usina é de R\$ 700,00.

No dia 12 de dezembro de 1998, foi inaugurada a primeira usina de destilação da folha de pimenta longa para produção de safrol, para beneficiar o plantio piloto implantado no município de Igarapé-Açu, a 140 km de Belém, numa área de 15 hectares, na comunidade de São Jorge do Jabuti (FERREIRA, 1999). A renda estimada é de R\$ 1 mil por hectare em duas safras por ano, e a demanda brasileira é de mil toneladas, o que exige uma área plantada de quatro mil hectares (HOMMA, 2001).

Segundo Bergo et al. (2005), a pimenta longa pode atingir a produtividade anual de até 115 kg por hectare de óleo essencial com mais de 90% de teor de safrol. O resultado é mais que atraente para o pequeno produtor, pois o preço no mercado nacional e internacional oscila entre US\$ 5,00 e US\$ 8,00 por quilo (HOMMA, 2001). Embora a produtividade anual de pimenta longa e o preço do produto nos mercados nacional e internacional sejam elevados, a cultura ainda é pouco explorada na região, com cerca de 40 ha da espécie, distribuídos em diversos municípios no estado do Acre (NEGREIROS; GONÇALVES, 2008).

Teixeira (2007) relatou a realidade enfrentada pelos agricultores familiares na produção comercial de pimenta longa no Acre. Os problemas são diversos e não pontuais, requerendo adoção de um planejamento sistêmico que resulte num plano de ação de dimensões multi setoriais. Foram identificados problemas de ordem técnica, legal, institucional e econômico-financeira de solução complexa.

Segundo Negreiros e Gonçalves (2008), um dos grandes desafios é desenvolver um sistema de cultivo que agregue valor ao produto final, por meio do processamento primário no campo, como forma de elevar a renda do produtor. Segundo estes pesquisadores, o fortalecimento das ações de pesquisa e transferência de tecnologia deverá atrair novos investimentos na cultura e garantir ao Acre posição de destaque no cenário nacional da produção de óleo essencial.

Referências

- ACRE. Governo de Estado do Acre. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre**. Fase II. Documento síntese – Escala 1250.000. Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Rio Branco, 2006. 365 p.
- ALBIERO, A. L. M. et al. Morfoanatomia dos órgãos vegetativos de *P. hispidum* Sw. (Piperaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.16, n. 3, p. 379-391. 2006.
- ALECIO, A. C. et al. Antifungal amide from leaves of *Piper hispidum*. **Journal of Natural Products**, Washington, v. 61, n. 5, p. 637-639. 1998.
- ALMEIDA, M. de C. **Banco de sementes e simulação de clareiras na germinação de Pimenta longa (Piper hispidinervum C.DC.)**. 1999. 60f. Tese (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Acre. Rio Branco, 1999. 60p.
- ALVARENGA, A. P.; BOTELHO, S. A.; PEREIRA, I. M. Avaliação da regeneração natural na recomposição de matas ciliares em nascentes na região sul de Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 4, p. 360-372. 2006.
- AMÉRICO, F. K. A. et al. Estudo de parâmetros para realização de teste de germinação de sementes em duas espécies do gênero *Piper*: *Piper hispidinervum* C.DC e *Piper aduncum*. **Ensaios e Ciência** (Campo Grande. Impresso), v. 15, p. 33-45, 2011.
- ANDRADE E. H. et al. Essential oil of *Piper gaudichaudianum* Kunth and *P. regnellii* (Miq.) C.D.C. **Journal of Essential Oil Research**, Jeor, v.10, n.4, p.465-467, 1998.
- ANDRADE E. H.; GUIMARÃES E. F.; MAIA J. G. S. **Variabilidade química em óleos essenciais de espécies de Piper da Amazônia**. Belém, FEQ/UFGA, 448p. 2009.
- ANON, A. **Marketing reports in tissues of the chemical marketing reporter**. New York: Schnell publishing. 1992.
- ARAÚJO JUNIOR, J. X. et al. Piperdardine, a piperidine alkaloid from *Piper tuberculatum*. **Phytochemistry**, New York, v. 44, p. 559, 1997.
- ASSIS, G. M. L. et al. A. Variabilidade genética e seleção para teor de safrol em progênies de meio-irmãos de pimenta longa avaliadas no Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 5, Guarapari. Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 2009. CD room.
- BALICK, M. J.; ELISABTSKY, E.; LAIRD, S. A. **Medicinal Resources of the Tropical Forest: Biodiversity and Its Importance to Human Health**. Columbia University Press, New York. 1995. 546 p.
- BARRESE, C. **Fenologia de plantas do gênero Piper (Linnaeus, 1737) (Piperales: Piperaceae): implicações em quiropterocoria**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos, São João da Boa Vista. 2005. 35p.
- BASTOS, C. N.; ALBUQUERQUE, P. S. B. Efeito do óleo de *Piper aduncum* no controle em pós-colheita de *Colletotricum musae* em banana. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 5, p. 555-557. 2004.
- BASTOS, L. C. N.; SILVA, M. H. L. Constituents of the essential oil of *Piper aduncum* L. growing wild in the Amazon region. **Flavour and Fragrance Journal**, Chichester, v.13, n.4, p.269-272, 1998.
- BERG, M. **Plantas medicinais na Amazônia**. Belém-PA: Coleção Adolfo Ducke. 1993.
- BERGO, C. L. **Estudos agronômicos e fitoquímicos de Piper hispidinervum C.DC. e Piper aduncum L. para produção de safrol e dilapiol**. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2010. 139p.
- BERGO, C. L., MENDONÇA, H. A., SILVA, M. R. Efeito da época e frequência de corte de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C. DC.) no rendimento de óleo essencial. **Acta Amazônica**, v. 35, n. 2, p. 111-117. 2005.
- BERGO, C. L. et al. Luz e temperatura na germinação de sementes de pimenta longa (*Piper hispidinervum*) e pimenta-de-macaco (*Piper aduncum*). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3, p. 170-176, 2010.
- BERNARD, C. B. et al. Insecticidal defenses of Piperaceae from the neotropics. **Journal Chemistry Ecology**, v. 21, p. 801-814. 1995.
- BIZZO, H.R. et al. Sarisan from leaves of *Piper affinis hispidinervum* C. DC (long pepper). **Flavour and Fragrance Journal**, v. 16, p. 111–113. 2001.
- BLUMENTHAL, M.; SING, Y. N. Pharmacology of kava and its constituents. **HerbalGram**, Austin, v. 39, p. 50-56, 1997.
- BURLAT, V. et al. Dirigent proteins and dirigent sites in lignifying tissues. **Phytochemistry**, v. 57, p. 883-897. 2001.
- CAVALCANTE, M. J. B. (Ed.). **Cultivo de pimenta longa (Piper hispidinervum) na Amazônia Ocidental**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2002. 29p. (Embrapa Acre. Sistemas de Produção, 1).
- CAVALCANTE, M. J. B.; SHARMA, R. D. **Ocorrência de nematóides na rizosfera de Piper hispidinervum**. Rio Branco: EMBRAPA – CPAF/AC, 2001. 3p. (Embrapa – CPAF/AC, Comunicado técnico, 138).
- CENTRO de informação de pimenta longa. Disponível em <<http://www.embrapa.br/pimentalonga>>. Acesso em: 20abr. 2001.
- CHU, A. et al. Stereospecificity (+)-piroresinol and (+)-lauricresinol reductases from *Forsythia intermedia*. **Journal Biological Chemistry**, v. 268, p. 27026-27033. 1993.
- COIMBRA, R. **Manual de fitoterapia**. 2 ed. Belém: CEJUP. 234 p. 1994.
- CORDEIRO, D. G.; AMARAL, E. F. do; BATISTA, E. M. **Características do solo nos locais de ocorrência de populações nativas de pimenta longa no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 1999. 2 p. (Embrapa Acre. Pesquisa em Andamento, 152).
- COSTA, P. R. R. Safrol e eugenol: estudo da reatividade química e uso em síntese de produtos naturais biologicamente ativos e seus derivados. **Química Nova**, v. 23, n. 3, p.357-369. 2000.

- COSTA, F. H. S.; LOUREIRO, T. S.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J. E. Influência de auxinas e tipos de explantes na indução de calos friáveis em *Piper hispidinervum* C. DC. **Revista de Ciências Agronômicas**, Fortaleza, v. 39, n. 02, p. 269-274. 2008.
- DIAS, L. A. dos S.; KAGEYAMA, P. Y. Variação genética em espécies arbóreas e consequências para o melhoramento florestal. **Agrotropica**, v. 3, n. 3, p. 119-127. 1982.
- DOUSSEAU, S. et al. **Influência do tipo de estaca no enraizamento de *Piper aduncum* L.** Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço- MG. 2009. CD room.
- DOUSSEAU, S. **Propagação, características fotossintéticas, estruturais, fitoquímicas e crescimento inicial de *Piper aduncum* L. (Piperaceae).** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, 2009. 129 f. il.
- DOUSSEAU, S. et al. Physiological, morphological and biochemical characteristics of the sexual propagation of *Piper aduncum* L. (Piperaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 34, p. 297-305, 2011.
- DUARTE, M. C. T. et al. Anti-Candida activity of Brazilian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 97, p. 305-311, 2005.
- DUH, C. Y.; WU, Y. C.; WUANG, S. K. Cytotoxic piridone alkaloids from the leaves of *Piper aborescens*. **Phytochemistry**, New York, v.53, p.2689-2691, 1990.
- DYER, A.; PALMER, D. N. (Eds.). **Piper: A model genus for studies of phytochemistry, ecology and evolution.** Kluwer Academic Plenum Publishers, New York. 2004. 228 p.
- EHRINGHAUS, C. **Medicinal uses of *Piper* spp. (Piperaceae) by an indigenous Kaxinawá community in Acre, Brazil: Ethnobotany, ecology, phytochemistry and biological activity.** Master Thesis, Florida International University, Gainesville. 1997. 225p.
- ELLIOTT, M. et al. Synthesis and insecticidal activity of lipophilic amides. Part 4: The effect of substituents on the phenyl group of 6-phenylhexa-2, 4-dienamides. **Pesticide Science**. v. 18, p. 223-228. 1987.
- ESTRELA J. L. V. et al. Toxicidade de óleos essenciais de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* em *Sitophilus zeamais*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 2, p. 217-22. 2006.
- FACUNDO, V.A.; MORAIS S.M., BRAZ-FILHO, R. Constituintes químicos de *Ottonia corcovadensis* Miq. da Floresta Amazônica: Atribuição dos deslocamentos químicos dos átomos de hidrogênio e carbono. **Química Nova**, v. 27, n. 1, p. 79-83. 2004.
- FACUNDO, V.A. et al. Constituintes químicos fixos e voláteis dos talos e frutos de *Piper tuberculatum* Jacq. e das raízes de *P. hispidum* H.B.K. **Acta Amazônica**. Manaus, v. 38, n.4, p. 743-748. 2008.
- FARIAS, S. B.; NEGREIROS, J. R. da S. **Banco de germoplasma é alternativa para a Amazônia.** Disponível em: <http://marte.museu-goeldi.br/museuempauta/index.php?option=com_content&view=article&id=218>
- banco-de-germoplasma-e-alternativa-para-a-ama-zonia-&catid=40:30junho2011-museuamidia&Itemid=4>. Acesso em: 25 mar. 2012.
- FAZOLIN, M. et al. Toxicidade do óleo de *Piper aduncum* L. a adultos de *Cerotoma tingomarianus* Bechyne (Coleoptera: Chrysomelidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n.3, p.485-489. 2005.
- FAZOLIN, M. et al. **Potencialidade da Pimenta-de-macaco (*Piper aduncum* L.):** Características gerais e resultados de pesquisa. Rio Branco: Embrapa Acre. 2006. 53p. (Embrapa Acre, Boletim de Pesquisa, 106).
- FAZOLIN, M. et al. Propriedade inseticida dos óleos essenciais de *Piper hispidinervum* C. DC., *Piper aduncum* L. e *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. e k.shum sobre *Tenebrio molitor* L. 1758. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.1, p. 113-120. 2007.
- FAZOLIN, M., ESTRELA, J. L. V. Piperáceas da Amazônia com potencial de uso inseticida. In: Seminário de Entomologia e Acarologia Agrícola na Amazônia, 1., 2011, Manaus. **Anais...** Manaus: UFAM, 2011. p. 167-181.
- FAZOLIN, M., ESTRELA, J. L. V. Plantas da Amazônia Ocidental com potencial de uso inseticida. In: EMBRAPA ACRE. GONÇALVES, R. C; OLIVEIRA L. C. de. **Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento Sustentável do Sudoeste da Amazônia.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2009. p. 357-382.
- FERREIRA, P. R. **Empresa espanhola extrai safrol da pimenta-longa.** Gazeta Mercantil Pará, Belém, 18 mar. 1999. p. 17. (Edição Especial).
- FIDALGO, L.M. et al. Propiedades antiprotozoárias de aceites essenciais extraídos de plantas cubanas. **Revista Cubana Medicina Tropical**. v.56, n.3, p.230-233. 2004.
- FIGUEIREDO, R. A. **Fenologia e ecologia da polinização de espécies de Piperaceae em mata semidecídua do sudeste brasileiro.** Campinas, SP. 1997. 145f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Estadual de Campinas.
- FIGUEIREDO, R.A. de; SAZIMA, M. Pollination Biology of Piperaceae Species in Southeastern Brasil. **Annals of Botany Company**, v. 4, n. 85, p. 455-60, 2000.
- FIGUEIREDO, R. A., SAZIMA, M. **Pollination Ecology and Resource Partitioning in Neotropical Pipers.** In: DYER, A.; PALMER, D. N. (eds.). *Piper: A model genus for studies of phytochemistry, ecology, and evolution.* Kluwer Academic Plenum Publishers, New York. 2004. 33-57 p.
- FLEMING, T. H. **The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions.** Chicago: University of Chicago Press, 1988. 231 p.
- GAIA, J. M. D. et al. Similaridade genética de populações naturais de pimenta-de-macaco por análise RAPD. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 4, p. 686-689, 2004.
- GAIA, J. M. D. et al. Collecting and evaluation of germplasm of spiked pepper from Brazilian Amazon. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, p. 162-167. 2010a.
- GAIA, J. M. D. et al. Spiked pepper: selection of clones toward

- cropping on the edaphoclimatic conditions from Belém, Brazil. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, p. 418-423, 2010b.
- GENDEREN, M. H. P. V. et al. Compositional analysis of the leaf oils of *Piper callosum* Ruiz & Pav. From Peru and *Michelia Montana* Blume from India. **Spectroscopy**, v. 14, n. 2, p. 51-59, 1999.
- GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.
- GOTTLIEB, O. R. M. et al. Óleos essenciais da Amazônia VII. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 11, p. 143-148, 1981.
- GOTTLIEB, O. R.; BORIN, M. R.; KAPLAN, M. A. C. Biosynthetic interdependence of lignins and secondary metabolites in angiosperms. **Phytochemistry**, v. 40, n. 1, p. 99, 1995.
- GREIG, N. Regeneration mode in neotropical *Piper*: habitat and species comparisons. **Ecology**, Bethesda, v. 74, p. 2125-2135, 1993.
- GUERRINI, A. et al. Bioactivities of *Piper aduncum* L. and *Piper obliquum* Ruiz e Pavon (Piperaceae) essential oils from Eastern Ecuador. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, v. 27, n. 1, p. 39-48, 2009.
- GUIMARÃES, E. F.; GIORDANO, L. C. S. Piperaceae do nordeste brasileiro I: Estado do Ceará. **Rodriguesia**, v. 55, p. 21-46, 2004.
- HANADA, R. E.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. Eficiência de desinfestantes na erradicação de conídios de *Mycosphaerella fijiensis* aderidos à superfície de bananas. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 94-96, 2004.
- HARREWIJAN, P.; VAN OSTEN, A. M.; PIRON, P. G. M. **Natural Terpenoids as Messengers**. A Multidisciplinary Study of their Production, Biological Functions and Practical Applications. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London. 587p. 2001.
- JARAMILLO, M.A.; MARQUIS, R. **Current Perspectives on the Classification and Phylogenetics of the Genus Piper L.** In: DYER, A.; PALMER, D.N. (Eds.). *Piper*: A model genus for studies of phytochemistry, ecology, and evolution. Kluwer Academic Plenum Publishers, New York. 2004. 179-198p.
- KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B. Consequências genéticas da fragmentação sobre populações de espécies arbóreas. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 65-70, 1998.
- LÉDO, F. J. S.; MENDONÇA, H. A. de; SOUSA, J.A. **Seleção de progênes de polinização aberta e estimativas de parâmetros genéticos em pimenta longa (*Piper hispidinervum* C.DC.)**. In: WORKSHOP de encerramento do projeto de desenvolvimento de tecnologias para produção de safrol a partir de pimenta longa, 2001, Rio Branco. Anais (Documentos, 75). Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. p. 22-27.
- LEWIS, N. G.; DAVIN, L. B. **Biochemical control of monolignol coupling and structure during lignin and lignan biosynthesis**. ACS Symposium Series, Washington. v. 679, p. 334- 361. 1998.
- LIMA, K. R. et al. Atividade inseticida do óleo essencial de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C. DC.) sobre lagarta-do-cartucho do milho Spodoptera frugiperda (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Acta Amazônica**, v. 39, n. 2, p. 322-329, 2009.
- LOBATO, A. K. S. et al. Avaliação dos efeitos da temperatura e da restrição hídrica sobre a germinação de sementes de *Piper aduncum* L. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 297-299, 2007a.
- LOBATO, A. K. S. et al. Ação do óleo essencial de *Piper aduncum* L. utilizado como fungicida natural no tratamento de sementes de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 915-917, 2007b.
- MACIEL, S. A. et al. Anatomia de folhas de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C. DC.) e pimenta-de-macaco (*Piper aduncum* L.) cultivadas *in vitro*, *ex vitro* e *in vivo*. **Biotemas**, v. 7, p. 11-19, 2014.
- MAIA, J. G. S. et al. Constituents of the essential oil of L. growing wild in the Amazon region. **Flavour and Fragrance Journal**, Chichester, v. 13, p. 269-272, 1998.
- MAIA, J. G. S.; SILVA, M. I. da; LUZ, A. I. R. Espécies de Piper da Amazônia ricas em safrol. **Química Nova**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 200-204, 1987.
- MAIA, J. G. et al. **Banco de dados das Plantas Aromáticas da Amazônia: Inventário das Espécies de Piper**. Belém, PA. Relatório final à Academia Brasileira de Ciências, MPEG. 755p. 1997.
- MESQUITA, J. M. O. et al. Estudo comparativo dos óleos voláteis de algumas espécies de Piperaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 1, p. 6-12, 2005.
- MIQUELONI, D. P.; NEGREIROS, J. R. S.; AZEVEDO, J. M. A. de. Tamanhos de recipientes e substratos na produção de mudas de pimenta longa. **Amazônia** (Banco da Amazônia. v. 8, p. 81-92, 2013.
- MING, L.C.; GAUDÊNCIO, P.; SANTOS, V. P. **Plantas medicinais: Uso popular na Reserva Extrativista "Chico Mendes", Acre**. CEPLAM; UNESP, Botucatu. 1997. 150 p.
- MIRANDA, E. M. Caracterização e avaliação produtiva de uma população nativa de Pimenta Longa (*Piper hispidinervum*) no Seringal Cachoira, AC. Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 32, n. 1, p. 9-20, 2002.
- MOONEY, H. A. et al. Environmental controls on stomatal conductance in a shrub of the humid tropics (humidity response/ leaf gas exchange/understory shrub). **Proc. Nat Acad. Sci., USA**, v. 80, p. 1295-1297, March, 1983.
- NASCIMENTO, M. E. **Aspectos anatômicos dos órgãos vegetativos de Piper hispidinervum C.DC. (Piperaceae) e suas estruturas secretoras**. Dissertação (Mestrado em Biologia Ambiental). Universidade Federal do Pará. Belém. 1997. 78 f.
- NASCIMENTO, F. R. et al. Efeito do óleo essencial de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C. DC) e do emulsificante Tween® 80 sobre o crescimento micelial de *Alternaria alternata* (Fungi: Hyphomycetes). **Acta Amazonica**, v. 38, n. 3, p. 503-508, 2008.
- NAVICKIENE, H. M. et al. Antifungal amides from *Piper hispidum* and *Piper tuberculatum*. **Phytochemistry**, v. 55, n. 6, p. 621-626, Nov. 2000.
- NAVICKIENE, H. et al. Composition and antifungal activity of essential oils from *Piper aduncum*, *Piper arboreum* and *Piper tuberculatum*. **Química Nova**, v. 20, n. 3, p. 467-470, 2006.
- NEGREIROS, J. R. da S. et al. Diversidade genética entre populações

- de Piper aduncum baseado em características morfológicas. In: Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 5, 2009, Guarapari - ES. Anais do 5 Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 2009.
- NEGREIROS, J. R. da S.; GONÇALVES, D. Pimenta longa tem rede de pesquisa. Notícia publicada em 13 out. 2008. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. Disponível em: < http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2008/outubro/2a-semana/pimenta-longa-tem-rede-de-pesquisa/>. Acesso em: 1 abr. 2012.
- NEGREIROS, J. R. da S.; MIQUELONI, D. P. Divergência genética de populações de *Piper hispidinervum* C. DC. com base em caracteres morfoagronômicos. **Pesquisa Agropecuária Tropical** (Online), v. 43, p. 209-217, 2013a.
- NEGREIROS, J. R. da S.; MIQUELONI, D. P. Teor de dilapoli em função do tipo de biomassa aérea em populações de *Piper aduncum*. **Revista de Ciências Agrárias / Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 56, p. 73-79, 2013b.
- NUNES, J. D. et al. Citogenética de *Piper hispidinervum* e *Piper aduncum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 42, n. 7, p. 1049-1052. 2007.
- OLIVEIRA, M. F. de. **Avaliação de cinco estratégias de amostragem para a obtenção da coleção nuclear de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Tese de Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2007.
- OLIVEIRA, M.M.; LUNZ, A.M.P. **Coleta, conservação, caracterização e avaliação de genótipos de pimenta longa (*Piper hispidinervum*) no estado do Acre**. Rio Branco: EMBRAPA, 1996. 4p. (Pesquisa em Andamento, 86).
- ORJALA, J. et al. Five new prenylated p-hydroxybenzoic acid derivatives with antimicrobial and molluscicidal activity from *Piper aduncum* leaves. **Plantas Mediciniais**, v. 59, n. 6, p. 546-551. 1993.
- PACHECO JUNIOR, F. et al. Germination and vigor of long-pepper seeds (*Piper hispidinervum*) as a function of temperature and light. **Revista Ciência Agronômica**, v.44, n.2, p.325-333. 2013.
- PARÉ, W., TUMLINSON, J.H. Biosynthesis of volatiles induced by insect herbivory in cotton plants. **Plant Physiology**. v. 114, p. 1161-1167. 1997.
- PARMAR, V.S. et al. Phytochemistry of the genus *Piper*. **Phytochemistry**, v. 46, n. 4, p. 597-673. 1997.
- PEREIRA, A. C. R. L. et al. G.da. Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *Callosobruchus maculatus* (FABR., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de caupi [*Vigna unguiculata* (L.) WALP.]. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 717-724, maio/jun., 2008a.
- PEREIRA J. E. S. et al. Composição da matriz de encapsulamento na formação e conversão de sementes sintéticas de pimenta-longa. **Horticultura Brasileira** 26: 093-096. 2008b.
- PIMENTEL, F.A.; PEREIRA, J. B. M.; OLIVEIRA, M. N. **Zoneamento e caracterização de habitats naturais de pimenta longa (*Piper hispidinervum*) no Acre**. Rio Branco: EMBRAPA–CPAF/AC, 1998b. 17p. (Embrapa Acre. Boltim de Pesquisa, 20).
- PIMENTEL, F. A. SILVA, M. P.; SILVA, M. R., **Pimenta longa: Produção de mudas**. Rio Branco: EMBRAPA – CPAF/AC, 2001. 19 p (documentos, 20).
- PIMENTEL, F. A. et al. **Recomendações básicas para o cultivo de pimenta longa (*Piper hispidinervum*) no Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa-CPAF/AC. 14p. 1998a. (Circular Técnica, 28).
- PIMENTEL, F. A.; ROCHA, W. B.; CABRAL, W. G. **Colheita, beneficiamento e armazenamento de sementes de pimenta longa (*Piper hispidinervum*)**. Rio Branco: EMBRAPA – CPAF/AC, 1999. 2 p (documentos, 20).
- PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Imprensa Nacional. Rio de Janeiro v.1,3,5. 1984.
- POTZERNHEIM, M. C. L., BIZZO, H. R.; VIEIRA, R. F. Análise dos óleos essenciais de três espécies de *Piper* coletadas na região do Distrito Federal (Cerrado) e comparação com óleos de plantas procedentes da região de Paraty, RJ (Mata Atlântica). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, p. 246-251. 2006.
- RAFAEL, M. S. et al. Potential control of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) with *Piper aduncum* L. (Piperaceae) extracts demonstrated by chromosomal biomarkers and toxic effects on interphase nuclei. **Genetics and Molecular Research**, v. 7, n. 3, p. 772-781, 2008.
- RAPADO, L. N. et al. Molluscicidal and ovicidal activities of plant extracts of the Piperaceae on *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818). **Journal of Helminthology**, v. 85, p. 66-72. 2011.
- RAZZAGHI-ABYANEH, M. et al. Dillapiol and Apiol as specific inhibitors of the biosynthesis of aflatoxin G1 in *Aspergillus parasiticus*. **Biosci Biotechnol Biochem**, v. 71, n. 9, p. 2329-2332. 2007.
- RITZINGER, C. H.; POLTRONIERI, L. S.; SOUSA, M. M. M. **Levantamento e identificação de patógenos na cultura de pimenta longa**. 1998. Embrapa Acre: Rio Branco. 4p. (Comunicado técnico, 91).
- ROCHA, S. F. R.; MING, L. C. *Piper hispidinervum*: a sustainable source of saffrole. In: JANICK, J. (ed.). **Perspectives on new crops and new uses**. ASHS Press, Alexandria, 1999. p.479-481.
- ROCHA, S. F. R. et al. Role of light and phytochrome on *Piper aduncum* L. germination: an adaptive and environmental approach. **Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants**, Birmingham, v.11, n.3, p.85-96, 2005.
- RUIZ, C. et al. Activity-guided isolation of antileishmanial compounds from *Piper hispidum*. **Phytochemistry Letters** v. 4, n. 3, September, p. 363-366. 2011.
- SÁ, C. P. et al. **Aspectos agronômicos e socioeconômico da cultivo da pimenta longa para produção de safrão no Acre**. Embrapa Acre: Rio Branco. 2004. 4p. (Documentos, 164).
- SÁ, C. P. et al. **Coefficientes técnicos e custos para**

exploração da Pimenta longa. Acre: EMBRAPA/ACRE, n.8, nov/1998, 2p. (Série Instruções Técnicas).

SAITO, M. L. et al. **Avaliação de atividades biológicas de plantas da Amazônia.** Jaguariúna: Embrapa Meio ambiente, 2006. 13p. (Boletim de Pesquisa e desenvolvimento, 42).

SCOTT, I. M. et al. A review of *Piper* spp. (Piperaceae) phytochemistry, insecticidal activity and mode of action. **Phytochemistry Review**, v. 7, p. 65–75. 2008.

SANGWAN, N. S. et al. Regulation of essential oil production in plants. **Plant Growth Regulation**, v. 34, p. 3-21, 2001.

SANTOS, M. R. A. et al. Atividade inseticida do extrato das folhas de *Piper hispidum* (Piperaceae) sobre a broca-do-café (*Hypothenemus hampei*). **Rev. bras. Bot.**, São Paulo, v. 33, n. 2, 2010.

SANTOS, M. R. et al. Atividade Inseticida do Extrato de Raiz de *Piper hispidum* H.B.K. (PIPERACEAE) sobre *Hypothenemus hampei* FERRARI. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 4, n. 3, p. 335-340, set/dez. 2011.

SAITO, M. L. et al. **Avaliação de atividades biológicas de plantas da Amazônia.** Jaguariúna: Embrapa Meio ambiente, 2006. 13p. (Boletim de Pesquisa e desenvolvimento, 42).

SCOTT, I. M. et al. A review of *Piper* spp. (Piperaceae) phytochemistry, insecticidal activity and mode of action. **Phytochem Rev**, v. 7, p. 65–75, 2008.

SEIXAS, A. C. P. S. **Entre terreiros e roçados: a construção da agrobiodiversidade por moradores do Rio Croa, Vale do Juruá (AC).** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável; Política e Gestão Ambiental) Universidade de Brasília, CDS/UnB. Brasília. 2008. 165 p.

SENGUPTA, S.; RAY, A. B. The chemistry of *Piper* species: a review. **Fitoterapia**, Milano, v.58, n.3, p.147-165, 1987.

SKORUPA, L. A.; VIEIRA, R. F. Coleta de germoplasma de plantas medicinais. In: WALTER, B. M. T.; CAVALCANTI, T. B. (Org.). **Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal.** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. p. 435-468.

SILVA, A. C. P. R.; OLIVEIRA, M. N. **Caracterização botânica e química de três espécies do gênero *Piper* no Acre.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2000a. 13p. (Embrapa Acre, Boletim de Pesquisa, 23).

SILVA, A. C. P. R.; OLIVEIRA, M. N. **Produção e dispersão de sementes de pimenta longa (*Piper hispidinervum*).** Rio Branco: Embrapa Acre, 2000b. 14p. (Embrapa Acre. Boletim de Pesquisa, 24).

SILVA, M. H. L. **Tecnologia de cultivo e produção racional de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C. (DC)).** Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Itaguaí, 1993. 87p.

SILVA, D. M. M. H.; BASTOS, C. N. Atividade antifúngica de óleos essenciais de espécies de *Piper* sobre *Crinipellis pernicioso*, *Phytophthora palmivora* e *Phytophthora capsici*.

Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 32, n. 2, Mar./Apr. 2007.

SILVA, T. L.; BALZON, T. A.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. A rapid in vitro protocol for propagation of *Piper aduncum* and *P. hispidinervum*, two species from amazon region with multipurpose uses. **African Journal of Biotechnology**, v. 11, p. 15539-15546, 2012.

SILVA, W. C. et al. Atividade inseticida de *Piper aduncum* L. (Piperaceae) sobre *Aetalion* sp. (Hemiptera: *atationidae*), praga de importância econômica no Amazonas. **Acta Amazônica**, Manaus: INPA, v. 37, n.2, p. 293-298. 2007.

SILVA, E. S. A.; ROCHA NETO, O. G. da; FIGUEIREDO, F. J. C. **Crescimento e produção de óleo essencial de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C.DC.) sob diferentes condições de manejo, no município de Igarapé-Áçu, PA.** In: PIMENTEL, F. A.; ROCHA NETO, O. da. Workshop de encerramento do projeto de desenvolvimento de tecnologias para produção de safrol a partir de pimenta longa (*Piper hispidinervum*). Rio Branco: Embrapa Acre. 2001. p. 90-95. (Embrapa Acre. Documentos, 75).

SILVA, T. L. da; SCHERWINSKI-PEREIRA, J. E. In vitro conservation of *Piper aduncum* and *Piper hispidinervum* under slow-growth conditions. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 46, n. 4, p. 384-389. 2011.

SILVA, M. H. L. et al. Effect of temperature and water restriction on *Piper aduncum* L. seed germination. **Journal of Agronomy**, v.6, n.3, p.472-475. 2007.

SIMÕES, C. M.; SCENZEL, E. P.; GOSMAM G. (Coord). **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** 2. ed., Porto Alegre/ Florianópolis: Ed. Universidade UFRGS. 2004. p.11-24.

SIMEONE, M. L. F. et al. Chemical Composition of Essential Oils from Ripe and Unripe Fruits of *Piper amalago* L. var. *medium* (Jacq.) Yunck and *Piper hispidum* Sw. **Journal of Essential Oil Research**, v. 23, n. 5. 2011.

SIVIERO, A.; PIMENTEL, F. A. Avaliação do ataque de *Cercospora* sp. no rendimento e teor de safrol em pimenta longa (*Piper hispidinervum*). **Fitopatologia Brasileira**, v. 22, (suplemento). p.312. 1997.

SOUZA, M. de M. M.; LÉDO, F. J. da S.; PIMENTEL, F. A. Efeito da adubação e do cálcio na produção de matéria seca e de óleo essencial de pimenta longa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 03, p. 405-409. 2001.

SOUZA, P. J. C. et al. Avaliação toxicológica do óleo essencial de *Piper aduncum* L. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. Curitiba, v.18, n.2, p. 217-221. 2008.

SOUZA, É. D. V. de C. e; MONTEIRO, E. A.; FISCH, S. T. V. Desenvolvimento de pimento-longo (*Piper hispidinervum* C. DC.) em diferentes substratos no Estado de São Paulo. **Revista Biociência**, Taubaté, v. 11, n. 3-4, p. 118-125. Jul./Dez. 2005.

STRUNZ, G. M.; FINLAY, H. Concise, efficient new synthesis of piperidine, an insecticidal unsaturated amide from *Piper nigrum*, and related compounds. **Tetrahedron**, v.50, n.38, p. 11113-11122. 1994.

TEIXEIRA, S. M. C. B. **Avaliação ambiental e sócio-**

econômica da produção de pimenta longa (*Piper hispidinervum*) no Estado do Acre: o caso do Projeto de Assentamento Humaitá – União da Linha Seis. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional), Universidade Federal do Acre, Rio Branco. 2007. 124f.

THIES, W.; KALKO, E. K. V. Phenology of neotropical pepper plants (Piperaceae) and their association with their main dispersers, two short-tailed fruit bats, *Carollia perspicillata* and *C. castanea* (Phyllostomidae). **Oikos**, Buenos Aires, v. 104, n. 2, p. 362-376, 2004.

THOMAZINI, M. J. **Levantamento da entomofauna associada à pimenta longa no Estado do Acre.** Rio Branco: Embrapa Acre, 1999. 3p. (Embrapa Acre. Pesquisa em Andamento, 143).

THOMAZINI, M.; THOMAZINI, A. P. de B.W. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em inflorescências de *Piper hispidinervum* (C.DC.). **Neotropical Entomology**. Londrina, v. 31, n.1, p. 27-34, 2002.

TYLER, V. E.; BRADY, L. R.; ROBBERS, J. E. **Pharmacognosy**. 9th ed. Lea & Febiger, Philadelphia. 1982.

VALLE, R. de C. S. C. **Estratégias de cultivo de células de pimenta longa (*Piper hispidinervum*) e determinação de parâmetros cinéticos.** Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

VAZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Germination of the seeds of tropical rain forest shrub, *Piper hispidum* Sw. (Piperaceae) under different light qualities. **Phyton**, BUENOS AIRES, v. 42, n. 2, p. 143-149. 1982.

VIEGAS JÚNIOR, C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**. v. 26, p. 57-76. 2003.

VINCENTI, G. Leaf photosynthetic capacity and nitrogen content adjustment to canopy openness in tropical forest tree seedlings. **Journal of Tropical Ecology**, v. 17, p. 495-509. 2001.

WADT, L.H.O. **Estrutura genética de populações naturais de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C. DC.) visando seu uso e conservação.** Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Piracicaba. 2001. 95p.

WADT, L. H. O.; EHRINGHAUS, C.; KAGEYAMA, P. Y. Genetic diversity of 'Pimenta Longa' genotypes (*Piper* spp., Piperaceae) of Embrapa Acre germplasm collection. **Genetics and Molecular Biology**. Ribeirão Preto, v.27, p.74-82. 2004.

WADT, L.H.O.; KAGEYAMA, P.Y. Estrutura genética e sistema de acasalamento de *Piper hispidinervum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.2, p.151-157. 2004.

WADT, P. G. S.; PACHECO, E. P. Efeito da adubação nitrogenada, em diferentes densidades de plantio, na produção de biomassa de Pimenta Longa (*Piper hispidinervum* C.DC.). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 2. 2006.

WARD, R. S. Lignans, neolignans and related compounds. **Natural Product Reports**, v.14, p. 43-74. 1997.

WORKSHOP de encerramento do projeto de desenvolvimento de tecnologias para produção de safrol a partir de pimenta longa (*Piper hispidinervum*). In.: **Anais...WORKSHOP**, 1. PIMENTEL, F. A., ROCHA NETO, O. (Eds.) Rio Branco: Embrapa Acre; Belém: Embrapa Amazônia Oriental/DFID, 2001. 226p.

YUNCKER, T. G. The Piperaceae of Brazil: Piper - Group I, II, III, IV. **Hoehnea**, São Paulo, v.2, p. 19–366. 1972.

YUNCKER, T. G. The Piperaceae of Brazil II: *Piper* – Group V; Ottonia; Pothomorphe; Sarcorhachis. **Hoehnea**, v.3, p.29-284, 1973.

ZACARONI, L. M. et al. Potencial fungitóxico do óleo essencial de *Piper hispidinervum* (pimenta longa) sobre os fungos fitopatogênicos *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium oxysporum* e *Colletotrichum gloeosporioides*. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 39, n.1, p.193-198, 2009.

16

Mortalidade e mudanças na composição de área sob manejo florestal comunitário

HENRIQUE JOSÉ BORGES DE ARAÚJO e ERNESTINO DE SOUZA GOMES GUARINO

1 Introdução

Além das agressões antrópicas desmedidas que vem sofrendo a floresta amazônica, esta é impactada severamente pelas mudanças climáticas globais em curso. As agressões referidas são aquelas originadas pela ocupação econômica nos anos 1970 e 1980, a qual foi induzida por incentivos e políticas governamentais. Tais ações foram intensificadas nos anos 1990, sob a lógica privada, sem o estímulo de governo, e ligadas à especulação de terras, crescimento das cidades, abertura de estradas, expansão da pecuária bovina, exploração irregular madeireira, agricultura familiar e, mais recentemente, agricultura mecanizada (ALENCAR et al., 2004; FEARNSSIDE, 2003; FERREIRA et al., 2005; MARGULIS, 2003; LAURANCE et al., 2004).

No período de aproximadamente vinte anos (1988 a 2007), de acordo com INPE (2007), as taxas de desmatamento na Amazônia brasileira alcançaram o total de 357.189 km², equivalente a 7,3% da Amazônia Legal. Dados recentes apontam que a área total alterada da floresta amazônica brasileira atinge aproximadamente 15% da área original (IBGE, 2008).

A diminuição das chuvas sobre a floresta amazônica é preocupante. Nos

últimos anos, apontada como o resultado dos fenômenos mais frequentes e intensos de aquecimento superficial dos oceanos Pacífico Equatorial (conhecido como El Niño) e do Atlântico Norte. Conseqüentemente, com este fato, há grande risco de que a mata densa e exuberante, que se espalha por quase sete milhões de quilômetros quadrados na América do Sul, transforme-se em uma vegetação mais baixa, rala e seca, com aparência que fará lembrar o cerrado do Brasil Central (BALCH et al., 2008; COX et al., 2000, 2004, 2008).

Estudos mostram que entre os principais fatores de desequilíbrio global do clima está a emissão de gases, especialmente o CO₂, causadores do efeito estufa. As queimadas e incêndios florestais ocorrentes na região amazônica, na maior parte em áreas desflorestadas e em novos desmates, contribuem expressivamente na emissão de CO₂. Assim, foi criado um círculo vicioso em que os gases dessas queimadas provocam aquecimento e seca (efeito estufa), o que propicia condições ambientais ainda mais favoráveis a novas queimadas e incêndios (COX et al., 2000; NEPSTAD et al., 2002; NOBRE et al., 2007; PHILLIPS et al., 2009).

Nobre et al. (2007) confirma que as mudanças climáticas têm origens em ações antrópicas decorrentes, inclusive, das alterações do uso da terra na região amazônica, em que há transferência de carbono na forma CO₂ da biosfera para a atmosfera, contribuindo para o aquecimento global, e que por sua vez acaba atuando sobre a própria região amazônica. Evidências de estudos observacionais e de modelagem (BETTS et al., 2000; CHASE et al., 2000; NOBRE et al., 1991; ZHAO et al., 2001) demonstraram que alterações na cobertura florestal superficial podem ter um impacto significativo sobre o clima regional e global.

Atualmente as emissões mundiais de carbono equivalente ao carbono de CO₂ são da ordem de sete a oito bilhões de toneladas ao ano (IPCC, 2008; MUDANÇAS CLIMÁTICAS, 2009; PINTO et al., 2009). Considerando o desmatamento na Amazônia brasileira a uma taxa igual à de 2003 (23.800 km²), por exemplo, situada cerca de 25 % acima da média dos últimos 30 anos (INPE, 2004, 2007), em que a emissão de carbono equivalente ao carbono de CO₂ foi de aproximadamente 0,43 bilhões toneladas, infere-se que o antropismo, na Amazônia brasileira, tem contribuído com cerca de uma tonelada para cada vinte toneladas de CO₂ equivalentes emitidas anualmente no mundo (FEARNSIDE, 2005).

A cobertura florestal amazônica exerce um papel preponderante para o equilíbrio climático e na medida em que é removida agrava-se o quadro, pois fica reduzida sua capacidade de capturar e guardar o CO₂ da atmosfera, ao mesmo tempo em que, pela conseqüente queima da biomassa, é aumentada a emissão deste gás. De acordo com Phillips et al. (2009), na eventualidade de diminuir o sequestro de carbono realizado pelo planeta, ou ao contrário de sequestrar carbono, as áreas

florestais passaram a emitir os níveis de CO₂, aumentaram em uma velocidade muito maior, requerendo cortes profundos nos atuais padrões de emissões de carbono para estabilizar o clima.

A potencialização do efeito estufa causa nas florestas a estagnação do crescimento das árvores, o que reduz significativamente a captura de carbono, além de aumentar a quantidade de material orgânico morto que se transforma em combustível e fonte de emissão de gás carbônico (BRANDO et al., 2008; NEPSTAD et al., 2004).

Em razão da alta umidade retida pelos vegetais e ambiente, sobretudo no solo e entorno (raízes, resíduos vegetais e serrapilheira), pode-se afirmar que o ecossistema florestal amazônico é dotado de imunidade natural contra queimadas. Todavia, quando exposto às condições climáticas anormais, verifica-se que esse ecossistema não possui defesas e é bastante vulnerável ao fogo. Foi o caso da grande seca de 2005, atribuída ao aquecimento global (COX et al., 2008; MARENCO et al., 2008a, 2008b), que afetou principalmente a parte sul da Amazônia onde as habituais queimadas fugiram totalmente ao controle e atingiram grandes áreas de florestas primárias.

O conceito de imunidade ao fogo da floresta primária é corroborado por diversos autores quando afirmam que a maior parte das florestas tropicais da Amazônia é normalmente imune ao fogo porque a cobertura densa do dossel mantém altos níveis de umidade no sub-bosque. Isto evita que a camada de folhas mortas e galhos finos sequem e se incorporem à carga potencial de combustível, o que torna incêndios em florestas úmidas extremamente raros (BARLOW; PERES, 2003; MENDOZA, 2003; NEPSTAD et al., 2004; VASCONCELOS et al., 2005).

Estudos de datação de carbono em carvão fossilizado no solo indicam que tais incêndios ocorrem somente em alguns lugares uma ou duas vezes a cada milênio ou a intervalos ainda mais longos (COCHRANE, 2003) e estão relacionados a eventos de El Niño (MEGGERS, 1994).

Na Amazônia, eventos de fogo podem ser de três tipos: a) queimadas para desmatamento – resultantes da derrubada e queima da floresta; b) queimadas em áreas desmatadas – associadas à manutenção e limpeza de pastagens, lavouras e capoeiras; e c) incêndios florestais rasteiros – são oriundos de queimadas que escapam ao controle e invadem florestas primárias ou exploradas para madeira (NEPSTAD et al., 1999).

O ecossistema florestal amazônico pode ficar severamente comprometido quando impactado por secas e pelo fogo. Isso se deve em razão de que são poucas as espécies de árvores capazes de tolerar o estresse térmico e a perturbação provocada, além de afetar também a capacidade de regeneração da floresta, uma vez que as plantas jovens em estágio de muda são destruídas e o banco de sementes das gerações futuras é danificado.

Balch (2008), em experimento realizado em uma floresta primária no sudeste amazônico brasileiro, verificou que a repetição de queimadas em uma mesma área parece exaurir o poder de recuperação da floresta, dado que na primeira queimada havia germinação de sementes e brotação de plântulas de várias espécies e, depois da terceira queimada, o número de espécies em regeneração caiu pela metade. A maioria das espécies de árvores da Amazônia tem uma casca protetora muito fina para o tamanho do tronco e sua resistência ao fogo, portanto, é mínima (BARLOW; PERES, 2003).

Nesse sentido, o presente estudo objetiva avaliar os efeitos do fogo, em termos de mortalidade e alterações na composição florística, em uma floresta natural primária atingida por incêndio no Acre, situado na região sudoeste da Amazônia brasileira.

2 Metodologia

2.1 Área do estudo

A área do estudo é localizada no Projeto de Colonização Pedro Peixoto, nas margens da rodovia BR-364, município de Senador Guionard, a cerca de 110 km da cidade de Rio Branco, capital do estado do Acre, parte da Amazônia brasileira. A área é composta por pequenas propriedades que juntas possuem 470 hectares de florestas em regime de manejo florestal comunitário de um projeto de pesquisa conduzido pela Embrapa e uma associação de pequenos produtores rurais (ACRE, 2006).

O clima é do tipo Aw (Köppen), com período seco de três meses, precipitação anual entre 1.800 a 2.000 mm e temperatura média anual de 24°C; os solos predominantes são distróficos, com alto teor de argila; a rede de drenagem é constituída na maior parte por pequenos igarapés semiperenes; a topografia é plana; a vegetação predominante é floresta tropical semiperenifólia, com formações de floresta aberta e floresta densa (BRASIL, 1976).

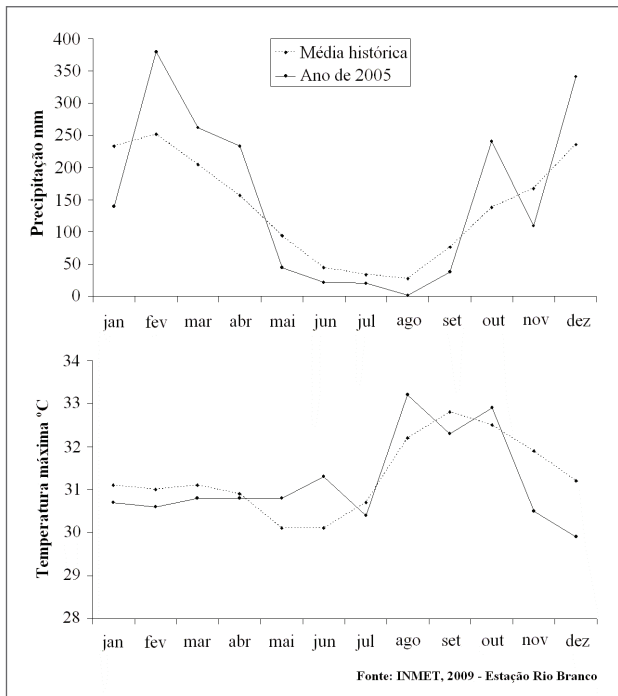
2.2 A seca de 2005

Nos meses de agosto e setembro de 2005, durante a grande seca ocorrida na região amazônica, a área do estudo foi atingida por incêndios do tipo rasteiro em cerca de 85% da sua extensão, o que representa aproximadamente 400 hectares. Ressalta-se que nesta área não há registros de ocorrência de incêndios no passado e que estes não mais ocorreram após o início do monitoramento de que trata este estudo.

A seca de 2005 foi, até então, em termos históricos, considerada a mais intensa já ocorrida na região amazônica (BROWN et al., 2006; PHILLIPS et al., 2009). De acordo com os dados climáticos publicados pelo MAPA (2009), relativos à estação meteorológica de Rio Branco, AC, no período de maio a setembro de 2005 houve considerável redução das chuvas, ao mesmo tempo em que a temperatura máxima,

exceto nos meses de julho e setembro, manteve-se acima da média histórica no mesmo período (Figura 1).

FIGURA 1 – PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E TEMPERATURA MÁXIMA MENSAL: MÉDIA HISTÓRICA E PARA O ANO DE 2005.

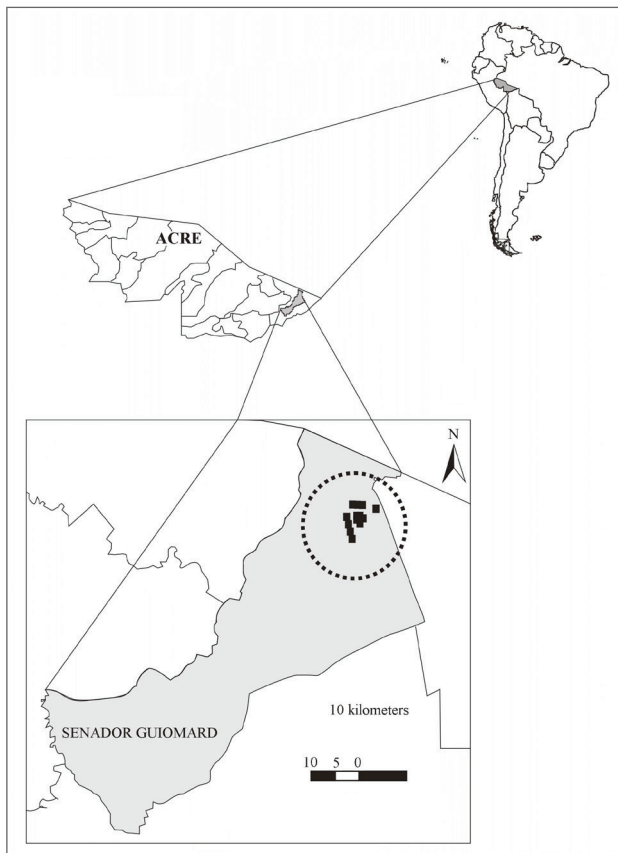


FONTE: EMBRAPA, ACRE.

2.3 Metodologias de amostragem e avaliação do efeito do fogo sobre a floresta

Foram alocadas na área do estudo 40 parcelas amostrais permanentes de 400m² cada (Figuras 2 e 3). Nestas parcelas foram monitoradas as formas de vida referentes às árvores lenhosas, palmeiras e cipós. Foram efetuadas cinco avaliações em intervalos médios de 10 meses, assim distribuídas: 1ª avaliação, em novembro de 2005; 2ª avaliação, em maio de 2006; 3ª avaliação, em março de 2007; 4ª avaliação, em janeiro de 2008; e 5ª avaliação, em janeiro de 2009. O intervalo entre a primeira e a última avaliação totalizou três anos e dois meses.

FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO DETALHANDO A POSIÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES, DESTACADAS NO CÍRCULO PONTILHADO.



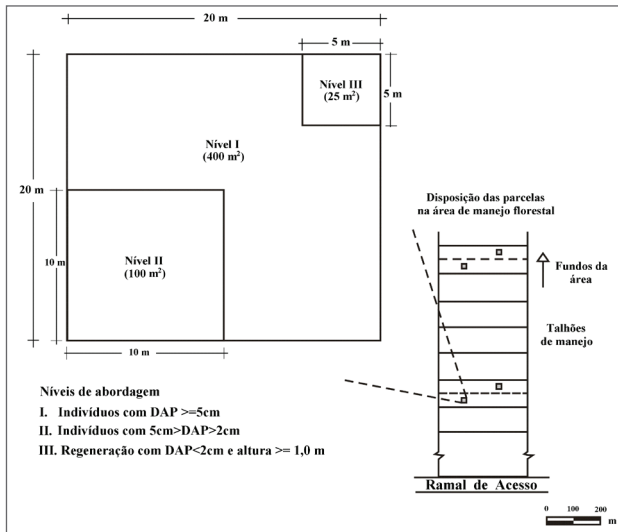
FONTE: EMBRAPA, ACRE.

As parcelas amostrais foram distribuídas sistematicamente pelas áreas florestais incendiadas. O monitoramento foi efetuado em três níveis de abordagem, quais sejam: I – indivíduos com $DAP \geq 5\text{ cm}$ (parcela com 400 m^2); II – indivíduos com $5\text{ cm} > DAP \geq 2\text{ cm}$ (subparcela com 100 m^2); e III – regeneração com $DAP < 2\text{ cm}$ e altura $\geq 1,0\text{ m}$ (subparcela com 25 m^2) (Figura 3).

Para cada indivíduo ocorrente nos níveis I e II foi efetuado, além da verificação do dano causado pelo fogo em estudo descrito por Araújo e Oliveira (2009), a identificação da espécie (nome vulgar, fornecido por mateiro, sem coleta de material botânico), mensurado o DAP (diâmetro à altura do peito - 1,30 m do solo) e

observado a existência de brotação, sendo esta caracterizada pela emissão de pequenos ramos contendo folhas e situados, normalmente, na base do tronco. Para o Nível III (regeneração), em razão da destruição dos indivíduos, ocorrida pela queimada, não foi efetuada a verificação do dano, mas apenas a identificação da espécie e contagem das plantas que regeneraram após o fogo.

FIGURA 3 – NÍVEIS DE ABORDAGEM E DISTRIBUIÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS EM UMA PEQUENA PROPRIEDADE COMPONENTE DA ÁREA DO ESTUDO.



FONTE: OS AUTORES.

Para cada indivíduo ocorrente nos níveis I e II foi efetuado, além da verificação do dano causado pelo fogo em estudo descrito por Araújo e Oliveira (2009), a identificação da espécie (nome vulgar, fornecido por mateiro, sem coleta de material botânico), mensurado o DAP (diâmetro à altura do peito - 1,30 m do solo) e observado a existência de brotação, sendo esta caracterizada pela emissão de pequenos ramos contendo folhas e situados, normalmente, na base do tronco. Para o Nível III (regeneração), em razão da destruição dos indivíduos, ocorrida pela queimada, não foi efetuada a verificação do dano, mas apenas a identificação da espécie e contagem das plantas que regeneraram após o fogo.

A identificação botânica foi baseada no trabalho de Araújo e Silva (2000), trabalho em que os nomes usuais e científicos foram aferidos no herbário da Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (FUNTAC), utilizando-se de consultas à literatura de taxonomia vegetal, rede mundial de computadores, coleções de referência (exsicatas)

e da larga experiência e conhecimento prático de seus mateiros e técnicos. A busca realizada na rede mundial de computadores foi em bases de dados como o MOBOT (MOBOT, 2010). O sistema taxonômico adotado, neste trabalho, foi o APG III (THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2009).

Na avaliação dos danos provocados, os indivíduos foram examinados visualmente e receberam a seguinte classificação: morto, danificado e não atingido. Os critérios de atribuição da classificação dos danos são assim descritos: Morto – referente a uma condição em que o indivíduo é encontrado totalmente seco, aparentando estar desvitalizado por ação do fogo; Danificado – quando o indivíduo é encontrado com partes secas devido ao fogo, porém ainda com partes verdes; Não atingido – quando o indivíduo é encontrado inteiramente verde, sem danos aparentes causados pelo fogo.

Para as análises das avaliações do Nível I, foram estabelecidas seis classes diamétricas, a saber: 1) $5\text{cm} \leq \text{DAP} < 10\text{cm}$; 2) $10\text{cm} \leq \text{DAP} < 30\text{cm}$; 3) $30\text{cm} \leq \text{DAP} < 50\text{cm}$; 4) $50\text{cm} \leq \text{DAP} < 70\text{cm}$; 5) $70\text{cm} \leq \text{DAP} < 90\text{cm}$; e 6) $\text{DAP} \geq 90\text{cm}$.

Com a finalidade de padronizar as análises do estudo, nos níveis I e II, o número total de indivíduos não variou no decorrer das avaliações, pois, aqueles que não mais foram encontrados em relação à 1ª avaliação, receberam a classificação “Sem informação” e também não foram consideradas as possíveis mudanças de classes diamétricas (ingressos decorridos do crescimento das árvores), mas apenas a medida do DAP da 1ª avaliação. Os indivíduos não mais encontrados, a maioria de pequeno porte, foram suprimidos pelo próprio fogo e também por causas naturais ou não. Como exemplos de supressão de indivíduos, citam-se as quedas causadas pela ação do vento e a retirada da madeira, devido à morte da árvore, para uso em benfeitorias da propriedade do morador, caso muito pouco frequente.

3 Danos e mortalidade da floresta sob manejo após o incêndio

3.1 Distribuição dos indivíduos segundo a forma de vida

Na 1ª avaliação, a distribuição dos indivíduos ocorrentes nas parcelas amostrais de acordo com a forma de vida, em cada nível de abordagem, foi a seguinte: Nível I – total de 1856 indivíduos, sendo 1590 (85,7 %) árvores lenhosas, 151 (8,1 %) palmeiras e 115 (6,2 %) cipós; Nível II – total de 974 indivíduos, sendo 812 (83,4 %) árvores lenhosas, 14 (1,4 %) palmeiras e 148 (15,2 %) cipós. No Nível III de abordagem o número de indivíduos não foi aferido, no entanto, das espécies identificadas em campo na 1ª avaliação 66 (90,4 %) foram árvores lenhosas, 2 (2,7 %) palmeiras e 5 (6,9 %) cipós e das espécies identificadas na 5ª avaliação, 91 (87,5 %) foram árvores lenhosas, 5 (4,8 %) palmeiras e 8 (7,7 %) cipós.

3.2 Índice de mortalidade das árvores

Para os indivíduos do Nível I verificou-se um índice de mortalidade bastante elevado e um aumento crescente desse dano no decorrer das avaliações realizadas, passando de 556 (30,0 %) indivíduos na 1ª avaliação para 874 (47,1 %) na 5ª avaliação. Os indivíduos danificados, mas não mortos, tiveram um comportamento inverso, ou seja, reduziram significativamente suas participações, o que pode ser explicado pela migração para as classificações extremas (Morto e Sem informação), principalmente. Do ponto de vista de resiliência da floresta, o resultado mais importante foi em relação aos indivíduos sem dano aparente (Não atingido), em que houve substancial aumento no decorrer das avaliações, passando de 46 (2,5 %), na 1ª avaliação, para 529 (28,5 %), na 5ª avaliação (Tabela 1).

TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO DOS INDIVÍDUOS NA AVALIAÇÃO DO NÍVEL I (DAP ≥ 5CM) POR DANO PROVOCADO E PARA A SEQUÊNCIA DE AVALIAÇÕES.

Dano/avaliações	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
Morto	556	753	780	781	874
Danificado	1254	930	410	245	204
Não atingido	46	157	615	655	529
Sem informação	-	16	51	175	249
Total	1856	1856	1856	1856	1856

FONTE: OS AUTORES.

Quando observados separadamente por classe diamétrica, os resultados da avaliação do Nível I, exceto nas classes superiores (indivíduos com DAP ≥ 70cm), mostraram bastante similaridade aos resultados do conjunto de indivíduos de todas as classes diamétricas (Tabela 1), quer seja, uma tendência de aumento tanto da mortalidade quer seja dos indivíduos sem danos aparentes (Não atingido). As classes diamétricas superiores (70 cm ≤ DAP < 90 cm e DAP ≥ 90 cm), embora com pouca representatividade amostral (apenas quatro indivíduos em cada classe), não apresentaram mortalidade e sim, no máximo, danos pouco expressivos e, mais ainda, tendendo à recuperação (Tabela 2).

Em termos absolutos, ou seja, o número total de indivíduos, apenas a menor classe (5 cm ≤ DAP < 10 cm) apresentou, exceto na 1ª avaliação, mortalidade superior em proporção à soma das demais classificações. Nesta classe diamétrica houve tendência de estabilização de crescimento da mortalidade e dos indivíduos sem danos

aparentes (Não atingido). Os indivíduos classificados como danificados tiveram decréscimos nas participações, enquanto os suprimidos (Sem informação), acréscimo.

TABELA 2 - CLASSIFICAÇÃO DOS INDIVÍDUOS NA AVALIAÇÃO DO NÍVEL I (DAP \geq 5 CM) POR DANO PROVOCADO E CLASSE DIAMÉTRICA E PARA A SEQUÊNCIA DE AVALIAÇÕES.

Avaliação	Dano	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6
1a	Morto	429	118	6	3	-	-
	Danificado	604	544	76	22	4	4
	Não atingido	19	23	2	2	-	-
	Sem informação	-	-	-	-	-	-
	TOTAL	1052	685	84	27	4	4
2a	Morto	560	178	9	6	-	-
	Danificado	419	428	62	16	4	1
	Não atingido	62	75	13	4	-	3
	Sem informação	11	4	-	1	-	-
	TOTAL	1052	685	84	27	4	4
3a	Morto	539	224	9	8	-	-
	Danificado	247	142	17	3	1	-
	Não atingido	231	305	57	15	3	4
	Sem informação	35	14	1	1	-	-
	TOTAL	1052	685	84	27	4	4
4a	Morto	531	229	13	8	-	-
	Danificado	149	87	8	1	-	-
	Não atingido	264	309	60	14	4	4
	Sem informação	108	60	3	4	-	-
	TOTAL	1052	685	84	27	4	4
5a	Morto	583	261	19	11	-	-
	Danificado	105	86	11	-	2	-
	Não atingido	196	268	47	12	2	4
	Sem informação	168	70	7	4	-	-
	TOTAL	1052	685	84	27	4	4

CLASSE 1: 5 cm \leq DAP < 10 cm, CLASSE 2: 10 cm \leq DAP < 30 cm, CLASSE 3: 30 cm \leq DAP < 50 cm, CLASSE 4: 50 cm \leq DAP < 70 cm, CLASSE 5: 70 cm \leq DAP < 90 cm, CLASSE 6: DAP \geq 90 cm.

FONTE: OS AUTORES.

Em relação ao nível II, verificou-se um índice de mortalidade ainda mais elevado do que a classe diamétrica mais impactada do Nível I, ou seja, a classe $5 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 10 \text{ cm}$. No entanto, ao contrário do Nível I, verificou-se decréscimo no decorrer do monitoramento, passando de 835 indivíduos (85,7 %), na 1ª avaliação, para 545 indivíduos (56,0 %), na 5ª avaliação. No caso dos indivíduos classificados como danificados, houve tendência de decréscimo a partir da 3ª avaliação. Neste nível de abordagem, os indivíduos suprimidos (Sem informação) tiveram expressivo crescimento, sendo que na 5ª avaliação, 235 indivíduos (24,1 %) presentes na 1ª avaliação não mais foram encontrados (Tabela 3).

TABELA 3 - CLASSIFICAÇÃO DOS INDIVÍDUOS NA AVALIAÇÃO DO NÍVEL II ($5 \text{ CM} > \text{DAP} \geq 2 \text{ CM}$) POR DANO PROVOCADO E PARA A SEQUÊNCIA DE AVALIAÇÕES.

Dano/avaliação	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
Morto	835	866	584	534	545
Danificado	113	48	255	213	136
Não atingido	26	50	63	68	58
Sem informação	-	10	72	159	235
Total	974	974	974	974	974

FONTE: OS AUTORES.

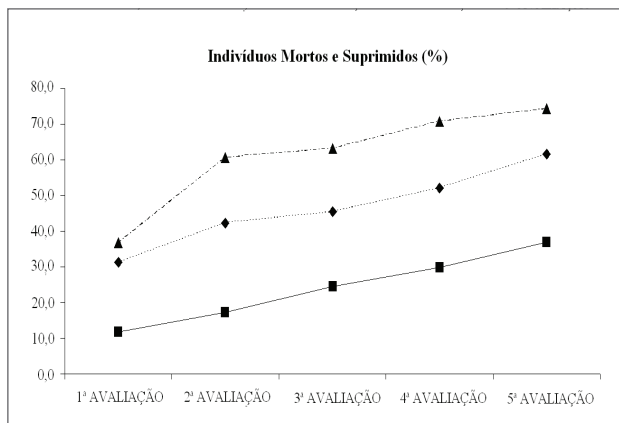
O fato de ter havido expressivo crescimento de indivíduos suprimidos (Sem informação) no Nível II explica o decréscimo verificado da mortalidade, em que houve migração dos indivíduos de uma classificação para outra. Afora isto, cabe ressaltar que, especialmente para indivíduos de pequeno porte, o caso do Nível II, pode ocorrer, embora seja pouco comum, de indivíduos inicialmente classificados como mortos em outro momento (avaliação) apresentarem sinais de recuperação (por exemplo, a emissão de folhas e brotos), revelando que a primeira condição era falsa e apenas aparente.

3.3 Resiliência ao fogo das formas de vida

Entre as formas de vida foi observado que as palmeiras, seguidas das árvores lenhosas e dos cipós, são aquelas com maior resiliência aos impactos do fogo. As palmeiras apresentaram, no decorrer do monitoramento, no Nível I, percentuais de indivíduos sem dano aparente variando de 5,3 % (1ª avaliação) a 61,6 % (5ª avaliação), enquanto que as árvores lenhosas variaram de 2,1 % a 25,9 % e os cipós de 4,3 % a 21,4 %, respectivamente. Da mesma forma, quanto aos danos máximos (mortalidade e indivíduos suprimidos), os menores índices de danos são a favor das palmeiras,

seguidas das árvores e dos cipós. Os percentuais totais de indivíduos mortos somados aos suprimidos (Sem informação), por exemplo, no Nível I, para as três formas de vida e para a 1ª e a 5ª avaliação, foram respectivamente: palmeiras 11,9 % e 37,0 %; árvores lenhosas 31,2 % a 61,7 %; e cipós 36,8 % a 74,4 % (Figura 4).

FIGURA 4 – PERCENTUAIS DE INDIVÍDUOS SEM DANO APARENTE, MORTOS E SUPRIMIDOS NO NÍVEL I DE ABORDAGEM PARA ÁRVORES LENHOSAS, PALMEIRAS E CIPÓS.



FONTE: OS AUTORES.

3.4 Aspectos da brotação de plantas

No monitoramento da brotação (níveis I e II) foi verificada predominância absoluta desta ocorrência nas árvores de menor porte. No Nível I, a maioria (cerca de 90%) dos indivíduos que apresentaram brotação possui DAP menor do que 10 cm, sendo que os dois maiores DAPs encontrados foram 44 cm e 21 cm. O Nível II, portanto, apresentou taxas de brotação superiores ao Nível I, cerca de três a quatro vezes maiores.

Foi observada uma tendência de diminuição, ou mortalidade, da brotação ao longo das avaliações efetuadas em ambos os níveis de abordagem, nos quais os percentuais de indivíduos com brotação variaram entre 6,5 % e 4,8 % no Nível I e entre 26,3 % e 16,5 % no Nível II, respectivamente para a 2ª avaliação realizada em maio de 2006 e a 5ª avaliação feita em janeiro de 2009. Os percentuais de 0,0 % da 1ª avaliação se devem ao curto espaço de tempo, insuficiente para a brotação das árvores, entre os incêndios (agosto e setembro de 2005) e a 1ª avaliação (novembro de 2005). (Tabela 4).

TABELA 4 - DISTRIBUIÇÃO DO PERCENTUAL DE BROTAÇÃO DAS ÁRVORES DOS NÍVEIS I E II DE ABORDAGEM PARA A SEQUÊNCIA DAS AVALIAÇÕES.

Abordagem/avaliação	1ª (%)	2ª (%)	3ª (%)	4ª (%)	5ª (%)
Nível I	0,0	6,5	6,7	6,4	4,8
Nível II	0,0	26,3	24,9	20,0	16,5

FONTE: OS AUTORES.

4 Mudanças na composição florística da floresta decorrentes do incêndio

4.1 Nível I de amostragem

Na 1ª avaliação do Nível I foi identificado em campo um total de 173 espécies, sendo 156 (90,2%) árvores lenhosas, 10 (5,8%) palmeiras e 7 (4,0%) cipós. Na 5ª avaliação do Nível I, excluídos os indivíduos mortos (1-Desvitalizado) e suprimidos (Sem informação), foi identificado um total de 146 espécies, das quais 130 (89,0%) foram árvores lenhosas, 10 (6,8%) palmeiras e 6 (4,1%) cipós. Deste modo, houve uma redução de 27 (15,6%) espécies na diversidade existente originalmente nas parcelas amostrais, sendo que 26 são espécies de árvores lenhosas e uma de cipó. Para as palmeiras não houve alteração do número de espécies. Em relação aos gêneros e famílias botânicas, a redução da diversidade do Nível I foi de 20 (15%) e 2 (5%), respectivamente (Tabela 5).

TABELA 5 - DISTRIBUIÇÃO QUANTITATIVA DAS ESPÉCIES, GÊNEROS E FAMÍLIAS BOTÂNICAS IDENTIFICADAS EM CAMPO NO NÍVEL I DE ABORDAGEM (DAP ≥ 5 CM) PARA A 1ª E 5ª AVALIAÇÕES.

	1ª Avaliação	5ª Avaliação	Incremento	Incremento %
Espécies	173	146	-27	-15,6
Gêneros	133	113	-20	-15,0
Famílias	40	38	-2	-5,0

FONTE: OS AUTORES.

Entre as famílias mais frequentes no Nível I, constam: Fabaceae (33 espécies); Malvaceae (13 espécies); Moraceae e Rubiaceae (11 espécies cada); Arecaceae (9 espécies); Annonaceae (8 espécies); Meliaceae e Sapotaceae (7 espécies cada); e Apocynaceae, Euphorbiaceae e Lauraceae (5 espécies cada). Dentre os gêneros mais frequentes no Nível I, constam: *Inga* (5 espécies); *Trichilia* (4 espécies); *Aspidosperma*, *Brosimum* e *Pseudolmedia* (3 espécies cada); e *Apeiba*, *Astrocaryum*, *Bauhinia*, *Casearia*, *Ceiba*, *Chrysophyllum*, *Drypetes*, *Matayba*, *Miconia*, *Ocotea*, *Oenocarpus*, *Rheedia*, *Sapium*, *Theobroma* e *Vatairea* (2 espécies).

Dentre as 27 espécies ausentes na 5ª avaliação do Nível I, destacam-se as de interesse comercial madeireiro, tais como: angico (*Parkia sp.* R. Br.), cedro rosa (*Cedrela odorata* L.), imbirindiba-amarela (*Terminalia sp.* L.), itaúba (*Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez), mamalu (*Calycophyllum acreanum* Ducke), samaúma (*Ceiba pentandra* (L. Gaertn.) e violeta (*Platymiscium duckei* Huber). Os gêneros ausentes na 5ª avaliação do Nível I foram: *Acalypha*, *Ampelocera*, *Calycophyllum*, *Cecropia*, *Cedrela*, *Dialium*, *Galipea*, *Hirtella*, *Leonia*, *Mezilaurus*, *Nectandra*, *Ochroma*, *Parkia*, *Platypodium*, *Pourouma*, *Psidium*, *Sclerolobium*, *Swartzia*, *Terminalia* e *Xylopia*. As famílias ausentes na 5ª avaliação do Nível I foram: Combretaceae e Ulmaceae.

4.2 Nível II de amostragem

Na 1ª avaliação do Nível II foi identificado em campo um total de 96 espécies, sendo 87 (90,6%) árvores lenhosas, 3 (3,1%) palmeiras e 6 (6,3%) cipós. Na 5ª avaliação do Nível II, excluídos os indivíduos mortos (1-Desvitalizado) e suprimidos (Sem informação), foi identificado um total de 65 espécies, das quais 61 (93,8%) foram árvores lenhosas, duas palmeiras (3,1%) e dois cipós (3,1%). Deste modo, houve uma redução de 31 (32,3%) espécies na diversidade existente originalmente nas parcelas amostrais, sendo que 26 são espécies de árvores lenhosas, uma de palmeira e quatro de cipós. Quanto aos gêneros e famílias botânicas, a redução da diversidade do Nível II foi de 23 (30,3%) e 9 (24,3%), respectivamente (Tabela 6).

TABELA 6 – DISTRIBUIÇÃO QUANTITATIVA DAS ESPÉCIES, GÊNEROS E FAMÍLIAS BOTÂNICAS IDENTIFICADAS EM CAMPO NO NÍVEL II DE ABORDAGEM (5 CM > DAP ≥ 2 CM) PARA A 1ª E 5ª AVALIAÇÕES.

	1ª Avaliação	5ª Avaliação	Incremento	Incremento %
Espécies	96	65	-31	-32,3
Gêneros	76	53	-23	-30,3
Famílias	37	28	-9	-24,3

FONTE: OS AUTORES.

Entre as famílias mais frequentes no Nível II, constam: Moraceae (11 espécies); Fabaceae (9 espécies); Malvaceae (7 espécies); Rubiaceae (6 espécies); Sapotaceae (5 espécies); Annonaceae e Euphorbiaceae (4 espécies cada); e Apocynaceae, Arecaceae, Boraginaceae e Rutaceae (3 espécies cada). Os gêneros mais frequentes no Nível II foram: *Aspidosperma*, *Cordia*, *Inga* e *Pseudolmedia* (3 espécies cada); e *Bactris*, *Brosimum*, *Casearia*, *Drypetes*, *Pourouma* e *Trichilia* (2 espécies cada). Afora esses gêneros, os demais foram representados por apenas uma espécie.

Dentre as 31 espécies ausentes na 5ª avaliação do Nível II, destacam-se as de interesse comercial, tais como: cafezinho (*Ampelocera ruizii* Klotzsch), cernambi de

índio (*Drypetes sp.* Vahl), guariuba (*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav.), jenipapo (*Genipa americana* L.), laranjinha (*Casearia gossypiosperma* Briq.) e seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.). Os gêneros ausentes na 5ª avaliação do Nível II foram: *Acacia*, *Acalypha*, *Ampelocera*, *Annona*, *Apeiba*, *Casearia*, *Clarisia*, *Davilla*, *Genipa*, *Hevea*, *Matayba*, *Miconia*, *Micropholis*, *Nectandra*, *Petrea*, *Philodendron*, *Piper*, *Pourouma*, *Pouteria*, *Quararibeia*, *Rheedia*, *Uncaria* e *Urbanella*. As famílias ausentes na 5ª avaliação do Nível II foram: Araceae, Clusiaceae, Dilleniaceae, Melastomataceae, Piperaceae, Salicaceae, Ulmaceae, Urticaceae e Verbenaceae.

4.3 Índice da diversidade de Shannon dos níveis I e II de amostragem

O índice de Shannon (H'), como medida da diversidade de espécies dos níveis I e II da área do estudo, calculado para a 1ª e para a 5ª avaliações, revelou que não houve redução da diversidade entre essas avaliações, mas aumento para o Nível I e estabilidade para o Nível II. Segundo Magurran (1988), quanto maior for o valor de H' maior é a diversidade florística da população em estudo. Para o Nível I, os índices H' calculados foram de 4,38 e 4,49 para a 1ª e a 5ª avaliações, respectivamente, indicando que houve aumento na diversidade, o que diverge dos dados absolutos apontados na Tabela 5. Para o Nível II, os índices H' calculados foram de 3,62 para ambas as avaliações (1ª e 5ª), indicando que não houve alterações na diversidade, o que diverge dos dados absolutos apontados na Tabela 6. Assim, esses dados demonstram que o índice de Shannon não retratou adequadamente as alterações ocorridas na composição florística dos níveis I e II de amostragem.

4.4 Nível III de amostragem

Para o Nível III foi identificado em campo, na avaliação inicial (correspondente à 2ª avaliação do monitoramento, dado que a regeneração encontrava-se destruída na 1ª avaliação), um total de 73 espécies e, na avaliação final (5ª), um total de 104 espécies regenerantes, representando um acréscimo de 31 espécies (42,5%). Em relação aos gêneros e famílias botânicas, o incremento, entre a avaliação inicial e a final, da diversidade do Nível III, foi de 22 (37,3%) e 5 (14,7%), respectivamente (Tabela 7).

TABELA 7 – DISTRIBUIÇÃO QUANTITATIVA DAS ESPÉCIES, GÊNEROS E FAMÍLIAS BOTÂNICAS IDENTIFICADAS EM CAMPO NO NÍVEL III DE ABORDAGEM (REGENERAÇÃO COM DAP < 2 CM E ALTURA ≥ 1,0 M) PARA A 1ª E 5ª AVALIAÇÕES.

	1ª Avaliação	5ª Avaliação	Incremento	Incremento %
Espécies	73	104	31	42,5
Gêneros	59	81	22	37,3
Famílias	34	39	5	14,7

FONTE: OS AUTORES.

Entre as famílias mais frequentes no Nível III, na 5ª avaliação, constam: Fabaceae (17 espécies); Malvaceae e Moraceae (7 espécies cada); Rubiaceae (6 espécies); Urticaceae (5 espécies); Arecaceae e Euphorbiaceae (4 espécies cada); e Boraginaceae, Hypericaceae e Rutaceae (3 espécies cada). Dentre os gêneros mais frequentes no Nível III, na 5ª avaliação: Inga (4 espécies); Cordia e Vismia (3 espécies cada); e Acacia, Apeiba, Brosimum, Calycophyllum, Cecropia, Pseudolmedia, Spondias, Theobroma e Zanthoxylum (2 espécies cada). Os demais gêneros foram representados por apenas uma espécie.

Dentre as 31 espécies acrescidas na 5ª avaliação, em relação à 1ª do Nível III, destacam-se as de interesse comercial, tais como: andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), angelim amargoso (*Vatairea* sp. Aubl.), cumaru-ferro (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.), jutaí (*Hymenaea oblongifolia* Huber) e mamalu (*Calycophyllum acreanum* Ducke). Os gêneros acrescidos na 5ª avaliação, em relação à 1ª do Nível III: *Astrocaryum*, *Carapa*, *Celtis*, *Colubrina*, *Dipteryx*, *Euterpe*, *Gouania*, *Guatteria*, *Himatanthus*, *Hymenaea*, *Miconia*, *Neea*, *Pouteria*, *Protium*, *Pseudolmedia*, *Rinoreocarpus*, *Siparuna*, *Sterculia*, *Tachigali*, *Theobroma*, *Toulicia* e *Vatairea*. As famílias acrescidas na 5ª avaliação, em relação à 1ª do Nível III, foram: Melastomataceae, Nyctaginaceae, Rhamnaceae, Sapotaceae e Siparunaceae.

4.5 Relação das espécies ocorrentes e ausentes após o incêndio na área do estudo

Na Tabela 8 é apresentada a relação completa das espécies vegetais ocorrentes nos três níveis de amostragem, bem como aquelas ausentes entre a primeira e a última avaliação.

TABELA 8 – RELAÇÃO DAS 218 ESPÉCIES VEGETAIS OCORRENTES NOS TRÊS NÍVEIS DE AMOSTRAGEM BEM COMO AQUELAS AUSENTES ENTRE A PRIMEIRA E A ÚLTIMA AVALIAÇÃO.

Nome comum	Nome científico	Família	FV	Nível de ocorrência			Ausência por avaliação		
				I	II	III	1ª N III	5ª N I	5ª N II
Abio-manso	ni	ni	A			X			
Abiu-branco	ni	Sapotaceae	A	X	X				
Abiurana	<i>Pouteria</i> sp. Aubl.	Sapotaceae	A	X	X	X	0		0
Abiurana-abiu	<i>Micropholis</i> sp (Griseb.) Pierre	Sapotaceae	A	X	X				0
Abiurana-de-massa	<i>Urbanella</i> sp.	Sapotaceae	A	X	X				0
Abiurana-de-quina	<i>Platypodium</i> sp. Vogel	Fabaceae	A	X	X				
Abiurana-folha-cinzenta	<i>Chrysophyllum auratum</i> Miq.	Sapotaceae	A	X	X				

(CONTINUA)

Nome comum	Nome científico	Família	FV	Nível de ocorrência			Ausência por avaliação		
				I	II	III	1ª N III	5ª N I	5ª N II
Abiurana-vermelha	<i>Chrysophyllum prieurii</i> A.DC.	Sapotaceae	A	X					
Açacu	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	A	X	X	X			
Açaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Arecaceae	P	X	X	X	0		
Acariquara	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Olacaceae	A	X					
Algodoeiro	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Malvaceae	A	X		X		0	
Amarelão	<i>Aspidosperma vargasii</i> A. DC.	Apocynaceae	A	X	X	X			
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Meliaceae	A	X	X	X	0		
Andiroba-amargosa	ni	ni	A	X					
Angelca	<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	Putranjivaceae	A	X	X				
Angelim	<i>Hymenolobium</i> sp. Benth.	Fabaceae	A	X					
Angelim-amargoso	<i>Vatairea</i> sp. Aubl.	Fabaceae	A	X		X	0		
Angico	<i>Parkia</i> sp. R. Br.	Fabaceae	A	X				0	
Apuí	<i>Ficus</i> sp. L.	Moraceae	A	X					
Araçá	<i>Eugenia</i> sp. L.	Myrtaceae	A	X	X	X			
Araçá-goiaba	<i>Psidium araca</i> Raddi	Myrtaceae	A	X	X			0	
Assa-peixe	<i>Vernonia ferruginea</i> Less.	Asteraceae	A			X			
Ata-brava	<i>Rollinia exsucca</i> (DC.) A.DC.	Annonaceae	A	X		X			
Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Arecaceae	P	X					
Bacuri	<i>Rheedia brasiliensis</i> (Mart.) Planch. & Triana	Clusiaceae	A	X	X	X		0	
Bacuri-de-espinho	<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Planch. & Triana	Clusiaceae	A	X					
Bajinha	<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	Fabaceae	A			X			
Bordão-de-velho	<i>Calliandra</i> sp. Benth.	Fabaceae	A	X					
Breu-manga	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	Burseraceae	A	X	X	X	0		
Breu-maxixe	<i>Trichilia</i> sp. P. Browne	Meliaceae	A	X					
Breu-pitomba	<i>Toulicia</i> sp. Aubl.	Sapindaceae	A	X	X	X	0		
Breu-vermelho	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	Burseraceae	A	X	X	X			
Burra-leiteira	<i>Sapium marmieri</i> Huber	Euphorbiaceae	A	X	X	X			
Buxixu	<i>Miconia</i> sp. Ruiz & Pav.	Melastomataceae	A	X	X	X	0		0

Nome comum	Nome científico	Família	FV	Nível de ocorrência			Ausência por avaliação		
				I	II	III	1ª N III	5ª N I	5ª N II
Buxixu-cinzentos	<i>Miconia</i> sp Ruiz & Pav.	Melastomataceae	A	X				0	
Cabelo-de-cutia	<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	Salicaceae	A	X					
Cacau-da-mata	<i>Theobroma cacao</i> L.	Malvaceae	A	X	X	X	0		
Cacaúí	ni	Malvaceae	A	X	X				
Cacau-jacaré	<i>Herrania</i> sp. Goudot	Malvaceae	A	X	X				
Caferana	<i>Casearia</i> sp. Jacq.	Salicaceae	A	X	X				0
Cafezinho	<i>Ampelocera ruizii</i> Klotzsch	Ulmaceae	A		X				0
Cajá	<i>Spondias lutea</i> L.	Anacardiaceae	A			X			
Cambuí	ni	ni	A	X				0	
Canela-de-veado	<i>Amaioua</i> sp. Aubl.	Rubiaceae	A	X					
Canela-de-velho	<i>Rinorea pubiflora</i> (Benth.) Sprague & Sandwith	Violaceae	A	X	X	X			
Capa-bode	<i>Bauhinia</i> sp.	Fabaceae	A	X					
Capança-preta	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	Rubiaceae	A		X				
Capitiú-macumbeiro	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC.	Siparunaceae	A	X	X	X	0		
Capoeiro	<i>Colubrina</i> sp.	Rhamnaceae	A		X	X	0		
Carapanaúba-amarela	<i>Aspidosperma auriculatum</i> Markgr.	Apocynaceae	A	X	X			0	
Carapanaúba-preta	<i>Aspidosperma oblongum</i> A. DC.	Apocynaceae	A	X					
Caripé-de-várzea	ni	ni	A	X					
Caripé-preto	ni	ni	A		X				
Caripé-vermelho	<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	Chrysobalanaceae	A	X	X				
Carnaubinha	ni	ni	P	X		X	0		
Carocinho	ni	ni	A	X					
Casca-dóce	<i>Randia</i> sp. L.	Rubiaceae	A	X					
Castanha-do-brasil	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	A	X	X	X			
Catuaba	<i>Qualea tessmannii</i> Mildbr.	Vochysiaceae	A	X	X				
Caucho	<i>Castilla ulei</i> Warb.	Moraceae	A	X			X		
Cedro-rosa	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	A	X			X	0	
Cernambi-de-índio	<i>Drypetes</i> sp. Vahl	Putranjivaceae	A	X	X				0
Cipó-ambé	<i>Philodendron</i> sp. Schott	Araceae	C		X				0

Nome comum	Nome científico	Família	FV	Nível de ocorrência			Ausência por avaliação		
				I	II	III	1ª N III	5ª N I	5ª N II
Cipó-cruz	<i>Arrabidaea chica</i> (Bonpl.) B. Verl.	Bignoniaceae	C	X	X				
Cipó-de-fogo	<i>Davilla</i> sp. Vand.	Dilleniaceae	C	X	X	X			0
Cipó-escada-de-jabuti	<i>Bauhinia macrostachya</i> Benth.	Fabaceae	C	X				0	
Cipó-espera-ai	<i>Uncaria</i> sp. Schreb.	Rubiaceae	C	X	X	X			0
Cipó-guarana-bravo	<i>Paullinia</i> sp. L.	Sapindaceae	C			X			
Cipó-pau	<i>Petrea</i> sp. L.	Verbenaceae	C		X				0
Cipó-preto	ni	ni	C	X	X	X			
Cipó-sangue	<i>Machaerium</i> sp. Pers.	Fabaceae	C	X					
Cipó-unha-de-gato	<i>Acacia</i> sp. Mill.	Fabaceae	C			X			
Cipó-vick	<i>Gouania</i> sp. Jacq.	Rhamnaceae	C				X	0	
Cipó-xixuá	<i>Salacia</i> sp. L.	Celastraceae	C	X					
Coaçu	<i>Coccoloba paniculata</i> Meisn.	Polygonaceae	A	X					
Copaiba	<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	Fabaceae	A	X					
Cumaru-cetim	<i>Apuleia molaris</i> Spruce ex Benth.	Fabaceae	A	X	X	X			
Cumaru-ferro	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Fabaceae	A	X		X	0		
Cupuçu-bravo	<i>Theobroma obovatum</i> Klotzsch ex Bernouilli	Malvaceae	A	X		X	0		
Embiratanha	<i>Pseudobombax</i> sp.	Malvaceae	A	X					
Envira-caju	<i>Onychopetalum lucidum</i> R. E. Fr.	Annonaceae	A	X	X				
Envira-conduru	<i>Duguetia macrophylla</i> R. E. Fr.	Annonaceae	A	X					
Envira-de-porco	<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	Annonaceae	A	X					
Envira-fedorenta	<i>Annona ambotay</i> Aubl.	Annonaceae	A	X	X				0
Envira-fofa	<i>Guatteria</i> sp. Ruiz & Pav.	Annonaceae	A	X	X	X	0		
Envira-iôdo	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhl.	Ulmaceae	A	X				0	
Envira-preta	<i>Ephedranthus guianensis</i> R.E.Fr.	Annonaceae	A	X	X				
Envira-sapotinha	<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.	Malvaceae	A		X				0
Envira-vassourinha	<i>Xylopia</i> sp. L.	Annonaceae	A	X				0	
Espinheiro-preto	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Fabaceae	A	X	X	X			0
Farinha-sêca	<i>Celtis</i> sp. L.	Cannabaceae	A	X	X	X	0		
Fava-orelinha	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Fabaceae	A	X					

Nome comum	Nome científico	Família	FV	Nível de ocorrência			Ausência por avaliação		
				I	II	III	1ª N III	5ª N I	5ª N II
Fava-paricá	ni	Mimosaceae	A			X			
Faveira	ni	Mimosaceae	A			X			
Feijãozinho	Crotalaria sp. L.	Fabaceae	A	X					
Freijó	Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken	Boraginaceae	A	X	X	X			
Freijó-branco	Cordia sp. L.	Boraginaceae	A		X	X			
Fruto-de-macaco	ni	Flacourtiaceae	A	X					
Fumo-bravo	Aegiphila sp. Jacq.	Lamiaceae	A			X			
Gema-de-ovo	ni	Rubiaceae	A	X					
Gogó-de-guariba	Leonia glycyarpa Ruiz & Pav.	Violaceae	A	X				0	
Grão-de-galo	Tabernaemontana heptanphyllum	Apocynaceae	A	X					
Guariúba	Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	Moraceae	A	X	X				0
Imbaúba-branca	Cecropia leucoma Miq.	Urticaceae	A			X			
Imbaúba-gigante	Cecropia sciadophylla Mart.	Urticaceae	A	X		X		0	
Imbirindiba-amarela	Terminalia sp L.	Combretaceae	A	X				0	
Inajá	Maximiliana maripa (Aubl.) Drude	Arecaceae	P	X					
Ingá	Inga sp. Mill.	Fabaceae	A	X		X			
Ingá-chata	Inga sp. Mill.	Fabaceae	A	X	X				
Ingá-copaíba	Inga sp. Mill.	Fabaceae	A			X			
Ingá-mirim	Inga sp. Mill.	Fabaceae	A	X					
Ingá-peluda	Inga velutina Willd.	Fabaceae	A	X	X	X			
Ingá-verde	Pithecellobium sp. Mart.	Fabaceae	A	X	X	X			
Ingá-vermelha	Inga thibaudiana DC.	Fabaceae	A	X	X	X			
Inharé	Brosimum alicastrum Sw.	Moraceae	A	X		X	0	0	
Ipê-amarelo	Tabebuia serratifolia (Vahl) G. Nicholson	Bignoniaceae	A	X	X	X			
Itaúba	Mezilaurus itauba (Meisn.) Taub. ex Mez	Lauraceae	A	X				0	
Itaubarana	Heisteria ovata Benth.	Olcaceae	A	X					
Jaca-brava	Sorocea guilleminiana Gaudich.	Moraceae	A	X	X	X			
Jaracatiá	Jacaratia spinosa (Aubl.) A. DC.	Caricaceae	A			X			
Jenipapo	Genipa americana L.	Rubiaceae	A	X	X	X			0

Nome comum	Nome científico	Família	FV	Nível de ocorrência			Ausência por avaliação		
				I	II	III	1ª N III	5ª N I	5ª N II
Jitô	Guarea pterorhachis Harms	Meliaceae	A	X	X				
João-mole	Neea sp. Ruiz & Pav.	Nyctaginaceae	A	X	X	X	0		
Jurubeba	Solanum sp. L.	Solanaceae	A			X			
Jutaí	Hymenaea oblongifolia Huber	Fabaceae	A	X		X	0		
Lacre	Vismia guianensis (Aubl.) Pers.	Hypericaceae	A			X	0		
Lacre-branco	Vismia cayennensis (Jacq.) Pers.	Hypericaceae	A			X	0		
Lacre-vermelho	Vismia japurensis Reichardt	Hypericaceae	A			X			
Laranjinha	Casearia gossypiosperma Briq.	Salicaceae	A	X	X	X			0
Limãozinho	Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Rutaceae	A	X		X			
Limãozinho-amarelo	Zanthoxylum sp.	Rutaceae	A		X	X			
Lingua-de-cachorro	Warszewiczia sp.	Rubiaceae	A	X	X				
Louro	Ocotea sp. Aubl.	Lauraceae	A	X				0	
Louro-amarelo	Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Lauraceae	A	X	X			0	0
Louro-chumbo	Licaria sp. Aubl.	Lauraceae	A	X					
Louro-fofo	ni	Lauraceae	A			X			
Louro-preto	Ocotea neesiana (Miq.) Kosterm.	Lauraceae	A	X	X	X			
Maçaranduba	Manilkara surinamensis (Miq.) Dubard	Sapotaceae	A	X					
Macucu	Hirtella sp. L.	Chrysobalanaceae	A	X	X			0	
Malva-pente-de-macaco	Apeiba tibourbou Aubl.	Malvaceae	A	X	X	X			0
Mamalu	Calycophyllum acreanum Ducke	Rubiaceae	A	X		X	0	0	
Manitê	Brosimum uleanum Mildbr.	Moraceae	A	X	X	X			
Marajá	Bactris monticola Barb. Rodr.	Arecaceae	P		X	X			
Marajá-açu	Bactris gaviona (Trail) Trail ex Drude	Arecaceae	P		X				0
Maraximbé-branco	Trichilia poeppigii C. DC.	Meliaceae	A	X	X				
Maraximbé-vermelho	Trichilia pallida Sw.	Meliaceae	A	X					
Maria-preta	Acalypha sp. L.	Euphorbiaceae	A	X	X	X	0		0
Marupá	Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	Bignoniaceae	A	X		X			

Nome comum	Nome científico	Família	FV	Nível de ocorrência			Ausência por avaliação		
				I	II	III	1ª N III	5ª N I	5ª N II
Matamatá	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	Lecythidaceae	A	X					
Mororó-branco	<i>Bauhinia</i> sp. L.	Fabaceae	A				X		
Morototó	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch	Araliaceae	A				X		
Mulateiro	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook.f. ex K.Schum.	Rubiaceae	A				X		
Mulungu	<i>Erythrina glauca</i> Willd.	Fabaceae	A	X			X		
Murici-preto	<i>Trichilia</i> sp.	Meliaceae	A	X	X				0
Murmuru	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Arecaceae	P	X			X	0	
Mururé	<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	Moraceae	A	X	X				
Mutamba	<i>Guazuma</i> sp. Mill.	Malvaceae	A	X					
Ouricuri	<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	Arecaceae	P	X					
Pama-amarela	<i>Pseudolmedia murure</i> Standl.	Moraceae	A	X	X		X	0	0
Pama-caucho	<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	Moraceae	A	X					
Pama-ferro	<i>Pseudolmedia</i> sp.	Moraceae	A	X					
Pama-muiratinga	<i>Pseudolmedia</i> sp.	Moraceae	A		X				0
Pama-preta	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.	Moraceae	A	X	X		X	0	
Patauí	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Arecaceae	P	X					
Pau-brasil	<i>Sickingia tinctoria</i> (Kunth) K. Schum.	Rubiaceae	A	X					
Pau-catinga	<i>Capparis</i> sp. L.	Capparaceae	A	X					
Pau-d'arquinho	<i>Galipea trifoliata</i> Aubl.	Rutaceae	A	X	X			0	
Pau-de-formiga	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Boraginaceae	A		X		X	0	
Pau-estalador	<i>Rinorea carpus</i> sp. Ducke	Violaceae	A	X			X	0	
Pau-sangue	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Fabaceae	A	X					
Paxiubão	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	Arecaceae	P	X					
Paxiubinha	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Arecaceae	P	X			X		
Pente-de-macaco	<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	Malvaceae	A	X			X	0	
Pereiro	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Apocynaceae	A		X				
Periquiteira	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	A				X		
Pimenta-longa	<i>Piper hispidinervum</i> C. DC.	Piperaceae	A		X		X		0

Nome comum	Nome científico	Família	FV	Nível de ocorrência			Ausência por avaliação		
				I	II	III	1ª N III	5ª N I	5ª N II
Pintadinho	Poepigia procera C. Presl	Fabaceae	A	X			X		
Piqui	Caryocar villosum (Aubl.) Pers.	Caryocaraceae	A	X					
Pirarara	Metrodorea flavida K. Krause	Rutaceae	A	X	X		X		
Pitaíca	Swartzia platygynne (Benth.) Ducke	Fabaceae	A	X				0	
Pitomba-da-mata	Matayba sp. Aubl.	Sapindaceae	A	X					
Pororoca	Martiodendron elatum (Ducke) Gleason	Fabaceae	A	X					
Quina-quina	Guettarda sp. L.	Rubiaceae	A	X					
Sabugueiro-bravo	Sambucus sp. L.	Adoxaceae	A				X		
Sabugueiro-da-mata	Sambucus sp. L.	Adoxaceae	A	X					
Samaúma	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Malvaceae	A	X			X	0	
Samaúma-de-tabocal ni		Malvaceae	A	X	X				0
Samaúma-preta	Ceiba samauma (Mart. & Zucc.) K.Schum.	Malvaceae	A	X					
São-joão	Cassia lucens Vogel	Fabaceae	A	X			X		
Seringarana	Sapium sp. Jacq.	Euphorbiaceae	A	X					
Seringa-verdadeira	Hevea brasiliensis (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	A	X	X		X		0
Sucupira-amarela	Vatairea sericea (Ducke) Ducke	Fabaceae	A	X					
Sucupira-mirim	ni	Fabaceae	A	X	X				
Sucuuba	Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	Apocynaceae	A	X			X	0	
Surucuína	Humirianthera sp. Huber	Icacinaceae	C				X		
Taboarana	Alseis sp. Schott	Rubiaceae	A	X					
Taboquinha	Psychotria sp. L.	Rubiaceae	A	X	X		X		
Tamanqueiro	Alseis sp. Schott	Rubiaceae	A		X		X		
Tamarina	Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Fabaceae	A	X				0	
Taperebá	Spondias mombin L.	Anacardiaceae	A				X		
Tatajuba	Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.	Moraceae	A				X		
Tauari	Couratari macrosperma A. C. Sm.	Lecythidaceae	A	X	X		X		
Taxi-branco	Sclerolobium paniculatum Vogel	Fabaceae	A	X				0	
Taxi-preto	Tachigali paniculata Aubl.	Fabaceae	A	X	X		X	0	

Nome comum	Nome científico	Família	FV	Nível de ocorrência			Ausência por avaliação		
				I	II	III	1ª N III	5ª N I	5ª N II
Taxirana	Matayba arborescens (Aubl.) Radlk.	Sapindaceae	A	X	X				0
Torém	Pourouma sp. Aubl.	Urticaceae	A		X	X			0
Torém-de-lixia	Pourouma aspera Trécul	Urticaceae	A	X	X			0	0
Tucumã	Astrocaryum aculeatum G. Mey.	Arecaceae	P	X					
Ucuuba	Virola sp. Aubl.	Myristicaceae	A		X				
Ucuuba-folha-fina	Virola multiflora (Standl.) A.C. Sm.	Myristicaceae	A	X					
Ucuuba-punã	Iryanthera paradoxa (Schwacke) Warb.	Myristicaceae	A	X	X				
Urtiga	ni	Urticaceae	A			X			
Urtiga-branca	Urera sp. Gaudich.	Urticaceae	A	X		X			
Violeta	Platymiscium duckei Huber	Fabaceae	A	X				0	
Xixá	Sterculia pruriens (Aubl.) K. Schum.	Malvaceae	A	X	X	X	0		
Xixuá	Maytenus sp. Molina	Celastraceae	A	X	X				
Xixuá-folha-miúda	Cheilocladium sp. Miers	Celastraceae	A	X					

FV = forma de vida, A = árvore lenhosa, P = palmeira, C = cipó.

FONTE: OS AUTORES.

5 Considerações finais

Os resultados deste estudo mostraram que existe uma relação inversa entre o porte dos indivíduos (classe diamétrica) e os efeitos danosos do fogo incidente, significando que quanto menor o tamanho dos indivíduos, maiores são os impactos e as taxas de mortalidade sobrevivendo, e vice-versa. Isto é constatado pelos percentuais crescentes do número de indivíduos dados como mortos (soma das classificações Morto e Sem informação) na 5ª avaliação do Nível II ($5 \text{ cm} > \text{DAP} \geq 2 \text{ cm}$), que chegou a 80,1%, nas menores classes diamétricas do Nível I ($5 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 10 \text{ cm}$ e $10 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 30 \text{ cm}$), que foram de 71,4 % e 48,3%, respectivamente, e também pelos percentuais nulos (0%) de mortalidade das classes diamétricas superiores do Nível I ($70 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 90 \text{ cm}$ e $\text{DAP} \geq 90 \text{ cm}$).

Em relação à composição florística, foram verificadas modificações bastante significativas nas áreas incendiadas. Os dados de redução da diversidade observados (15,6% no Nível I e 32,3 % no Nível II) e a exclusão de algumas espécies das parcelas amostrais são *preocupantes* e permitem inferir que a floresta

em conjunto pode ter sido gravemente afetada em relação à condição original.

Contudo, houve de modo generalizado, embora não tenha sido notado entre a 4ª e a 5ª avaliação, em todas as classes diamétricas (níveis I e II) um crescimento acelerado e contínuo do número de indivíduos classificados sem dano aparente (Não atingido) e, além disso, houve aumento de 42,5% no número de espécies da regeneração (Nível III). Deve-se considerar também que o intervalo entre a primeira e a última avaliação foi relativamente curto (três anos e dois meses) e, assim, é esperado que a composição florística ainda devesse ser alterada com a germinação tardia de algumas espécies presentes no banco de sementes ou mesmo com a deposição, conduzida pelo vento ou por animais, de sementes de outras áreas não afetadas pelo fogo.

Diante das prováveis mudanças que ainda ocorrerão, a continuidade do monitoramento da área afetada por um maior período de tempo é recomendável, o que possibilitará melhor entendimento sobre os danos e a capacidade de resiliência da floresta frente a incêndios.

O aumento do número de indivíduos sem dano aparente e do número de espécies da regeneração pode ser interpretado como indicativo de um processo de recuperação, ou revegetação, da floresta frente ao fogo incidente e de que o banco de sementes não foi comprometido. Por outro lado, com base nos padrões de danos causados apenas por um incêndio, que é o caso da área estudada, é esperado que a incidência de novos incêndios, em curtos intervalos insuficientes a recuperação, resulte na irremediável degeneração da floresta.

Referências

- ACRE. Governo do Estado do Acre. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico. Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre** Fase II Documento síntese – escala 1:250.000. Rio Branco, Secretaria de Estado de Meio Ambiente. 355p. 2006.
- ALENCAR, A. et al. **Desmatamento na Amazônia: indo além da emergência crônica**. Manaus, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), 2004. 89p.
- ARAUJO, H. J. B; OLIVEIRA, L. C. Danos provocados pelo fogo sobre a vegetação natural em uma floresta primária no estado do Acre, Amazônia brasileira. In: **CONGRESSO FLORESTAL NACIONAL: a floresta num mundo globalizado**, 6ª, Ponta Delgada, Portugal. 2009. p. 77-80.
- ARAUJO, H. J. B; SILVA, I. G. **Lista de espécies florestais do Acre: ocorrência com base em inventários florestais**. Rio Branco: Embrapa Acre. Documentos, 48, 2000, 77p.
- BALCH, J. K. et al. Negative fire feedback in a transitional forest of southeastern Amazonia. **Global Change Biology**, v.10, p. 2276-2287, 2008.
- BARLOW, J.; PERES, C. A. Fogo Rasteiro: nova ameaça na Amazônia. **Ciência Hoje**. São Paulo: SBPC, v. 199, p. 24-29. 2003.
- BETTS, R. A.; COX, P. M.; WOODWARD, F. I. Simulated responses of potential vegetation to doubled-CO₂ climate change and feedbacks on near-surface temperature. **Global Ecology and Biogeography**, v. 9, p. 171-180, 2000.
- BRANDO, P. M. et al. Drought effects on litterfall, wood production and belowground carbon cycling in an Amazon forest: results of a throughfall reduction experiment. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v.363, n.1498, p.1839-1848, 2008.

- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento de Produção Mineral. **Projeto Radambrasil**. 1976. Folha SC19. Levantamento dos Recursos Naturais. v. 12, Rio Branco. Rio de Janeiro, RJ. 458p.
- BROWN, I. F. et al. Monitoring Fires in Southwestern Amazonia Rain Forests. **EOS Transactions. American Geophysical Union**, v.87, p. 253-264, 2006.
- CHASE, T. N. et al. Simulated impacts of historical land cover changes on global climate in northern winter. **Climate Dynamics**, v.16, p. 93-106. 2000.
- COX, P.M. et al. Increasing risk of Amazonian drought due to decreasing aerosol pollution. **Nature**, n. 453, p. 212-215. 2008.
- _____. Amazonian forest dieback under climate-carbon cycle projections for the 21st century. **Theoretical and Applied Climatology**, v.78, p.137-156, 2004.
- _____. Acceleration of global warming due to carbon cycle feedbacks in a coupled climate model. **Nature**, n. 408, p. 184-187. 2000.
- FEARNSIDE, P. M. **Desmatamento na Amazônia brasileira**: história, índices e consequências. Megadiversidade, Belo Horizonte, v.1, n.1, p. 113-123. 2005.
- _____. **A floresta Amazônica nas mudanças globais**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), 2003. 134p.
- FERREIRA, L.V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S.S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, São Paulo, 19(53): 157-166. 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores de desenvolvimento sustentável**: Brasil 2008. Rio de Janeiro, 2008, 471 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Estimativas Anuais desde 1988 até 2007. INPE, São José dos Campos: Projeto Prodes. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2007.htm>. Acesso em: 17 Jun. 2009.
- _____. **Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite entre 2002-2003**. 2004. INPE, São José dos Campos: Projeto Prodes. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2007.htm>. Acesso em: 17 jun. 2009.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Climate Change and Water. In: BATES, B.C.; KUNDZEWICZ, Z.W.; WU, S.; PALUTIKOF, J.P. (Eds). **Technical Paper of the IPCC**. Secretariat, Geneva, 210 p. 2008.
- LAURANCE, W. L. et al. Deforestation in Amazonia. **Science**, v.304, p. 1109-1111. 2004.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Oxford: Blackwell Publishing, eds. 1988. 177 p.
- MARENGO, J. A. et al. The drought of Amazonia in 2005. **Journal of Climate**, v. 21, n. 3, p. 495-516. 2008.
- MARGULIS, S. **Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira**. Banco Mundial. 1^a edição, Brasília. 2003. 100p.
- MEGGERS, B. J. Archeological evidence for the impact of mega El Niño events on Amazonia during the past two millennia. **Climatic Change**, v. 28, p. 321-328. 1994.
- MENDOZA, E. R. H. **Susceptibilidade da floresta primária ao fogo em 1998 e 1999**: estudo de caso no Acre, Amazônia Sul-Occidental, Brasil. 2003, 324f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais). Universidade Federal do Acre, Rio Branco.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Agritempo - Sistema de Monitoramento Agrometeorológico**. Embrapa Informática Agropecuária. 2009. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br/agroclima/sumario?uf=AC>>. Acesso em: 24 jun. 2009.
- MOBOT, 2010. **Missouri Garden W3 tropicos**. Disponível em: <<http://www.mobot.mobot.org>>. Acesso em: 05 dez 2010.
- MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Aumenta a emissão de gases. Disponível em: <<http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/content/aumenta-emissao-de-gases>>. Acesso em: 07 nov. 2009.
- NEPSTAD, D. et al. Amazon drought and its implications for forest flammability and tree growth: a basin-wide analysis. **Global Change Biology**, v.10, n. 5, p. 704-717, 2004.
- NEPSTAD, D. C. et al. The effects of partial throughfall exclusion on canopy processes, aboveground production, and biogeochemistry of an Amazon forest. **Journal of Geophysical Research - Atmospheres**, n. 107, p. 1-8, 2002.
- _____. Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. **Nature**, n. 398, p. 505-508, 1999.
- NOBRE, C. A.; SAMPAIO, G.; VELASQUEZ, L. F. S. Mudanças climáticas e Amazônia. **Ciência e Cultura**. São Paulo, v. 59, n.3, p. 22-27. 2007.
- NOBRE, C.A.; SELLLERS, P.; SHUKLA, J. Amazonian deforestation and regional climate change. **Journal of Climate**, v.4, n.10, p. 957-988, 1991.
- PHILLIPS, O. L.; ARAGÃO, L.; LEWIS, S. L.; FISHER, J. B. Drought Sensitivity of the Amazon Rainforest. **Science**, v. 323, n. 5919, p. 1344-1347, 2009.
- PINTO, E. P. P. et al. Perguntas e respostas sobre aquecimento global. **Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, IPAM; Belém, PA, 2009, 63 p.**
- THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.161, p. 105-121, 2009.
- VASCONCELOS, S. S. et al. Evolução de focos de calor nos anos de 2003 e 2004 na região de Madre de Deus/Peru-Acre/Brasil-Pando/Bolívia (MAP): uma aplicação regional do banco de dados do INPE/IBAMA. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 12, Goiânia. **Anais**. 2005. p. 325-328.
- ZHAO, M.; PITMAN, A. J.; CHASE, T. The impact of land cover change on the atmospheric circulation. **Climate Dynamics**, v.17, p. 467-477. 2001.

17

Uso de sementes de palmeiras na produção de artesanato no Acre

CLEBER IBRAIM SALIMON e BIANCA CERQUEIRA MARTINS

1 Introdução

Os impactos causados pelo consumo desordenado de recursos naturais, muitas vezes, superam a capacidade de suporte ou renovação dos ecossistemas, levando, normalmente, ao seu esgotamento. Cidin e Silva (2004) afirmam que a humanidade domina a biosfera, e este domínio ocorre por meio do subjugo da natureza em diversos aspectos, desencadeando distúrbios, muitas vezes, irreversíveis. Da mesma forma, Moraes e Jordão (2002) destacam a influência negativa que o homem exerce sobre o equilíbrio do ambiente.

O comportamento humano, frente a sua responsabilidade para com os descendentes da própria espécie, resultou no interesse sobre o conhecimento da disponibilidade dos recursos necessários à sobrevivência, considerando a expectativa de crescimento das populações humanas, fragilizadas pelo volume limitado de recursos naturais disponíveis (COHEN, 1995).

Um dos mais significativos desafios da humanidade é a conservação das florestas tropicais. Um delicado equilíbrio precisa ser estabelecido no ecossistema complexo e frágil, de grande diversidade de espécies e altos índices de endemismo. Propiciar um futuro ecologicamente sustentado e economicamente satisfatório às populações humanas pobres e carentes, que habitam essas florestas, configura-se um desafio atual (BODMER; PENN JR., 1997).

De acordo com Fearnside (2003), tradicionalmente a biodiversidade possui um significativo valor de existência. E para que a vida se mantenha, torna-se necessária a existência de uma série de fenômenos naturais, processos ecológicos, componentes bióticos e abióticos, tudo intrinsecamente relacionado.

Reconhecido como direito de todos pela Constituição Federal Brasileira, o meio ambiente é considerado essencial à sadia qualidade de vida, e a legislação brasileira determina, ao poder público e à coletividade, o dever de defender e preservar o meio ambiente para as gerações futuras. Também, nesta legislação, foi dada competência comum à União, aos Estados e Municípios de proteger, dentre outras coisas, as paisagens naturais (BRASIL, 1988).

Grande parte das paisagens naturais foram modificadas pelo homem, porém muitas ainda conservam manchas de floresta, rodeadas por uma matriz de ambientes modificados por ações antrópicas, que incluem culturas agrícolas, pastagens e áreas urbanas (DAVIDSON et al., 2012).

Os fragmentos florestais, quando relativamente pequenos são muito susceptíveis à degradação. Os efeitos da fragmentação incluem uma maior penetração de luz e vento, menor disponibilidade de água, resultando em modificações sobre as condições do sub-bosque, afetando a sobrevivência e a estabilidade de algumas espécies vegetais e sua regeneração, inclusive das espécies arbóreas de interesse para o homem (LAURANCE; WILLIAMSON, 2001). A fragmentação florestal, na Amazônia, também aumenta o risco de incêndios florestais, devido às práticas de manejo de pastagens e áreas convertidas no entorno dos remanescentes florestais (COCHRANE; LAURANCE, 2002). Tais efeitos também ocorrem em áreas de várzea ricas em espécies de palmeiras (MONTEIRO; SAWYER, 2001).

Os ecossistemas naturais, embora resilientes, após um número sucessivo de intervenções antrópicas não controladas, realizadas de maneira predatória, podem perder a capacidade de voltar ao estado homeostático com o tempo e tornam-se degradados, comprometendo o processo de regeneração da vegetação local (GUNDERSON, 2000; WALKER et al., 2004).

A fabricação de artesanato, atividade que depende da disponibilidade de recursos naturais, carece de pesquisas que a auxiliem, uma vez que, o aperfeiçoamento de seu processo produtivo pode ser alcançado mediante o entendimento da relação, apontada por Balick e Cox (1996) como a existente entre as plantas e o homem.

O artesanato regional tem grande importância para a população acreana, pois ainda é muito forte seu laço cultural com a floresta, e, nesse contexto, destacam-se os produtos não madeireiros, especialmente aqueles provenientes de palmeiras nativas. Pereira et al. (2012) apontam o artesanato com sementes de palmeiras como uma das alternativas com

potencial para a geração de renda para as famílias que residem em reservas extrativistas, embora considerem a necessidade de novas capacitações para a atuação junto ao mercado. Nesse sentido, esse capítulo tem como objetivo compilar os conceitos, as implicações e os usos tradicionais de sementes de palmeiras para a fabricação de artesanato no estado do Acre.

2 O desafio do uso dos produtos florestais não madeireiros

Ao longo da história, os vegetais ou suas partes, notadamente as palmeiras, vêm sendo utilizados como matéria prima para a produção de diferentes produtos necessários à sobrevivência e bem-estar da humanidade (HENDERSON, 1995). Estes foram nomeados como Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) (SHACKLETON et al., 2011), considerados atualmente como uma boa estratégia de conservação, alternativa que pode substituir a exploração da madeira na geração de renda por meio das florestas, embora seja necessário reconhecer o importante papel socioeconômico da exploração madeireira para a economia (ARNOLD; PÉREZ, 2001).

Para compreender o que engloba o grupo dos produtos florestais não madeireiros, torna-se necessária uma reflexão sobre quão flexíveis ou restritivos são os conceitos propostos, conforme demonstrado no Quadro 1.

QUADRO 1 – PRINCIPAIS CONCEITOS SOBRE OS PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS SEGUNDO DIVERSOS AUTORES.

Conceitos	Referências
Todos os produtos que podem ser extraídos de uma floresta, inclusive madeira, desde que a mesma não seja destinada à serraria, marcenaria e carpintaria.	FAO (2002), Shanley et al. (2005), Villalobos Ocampo (1997) e Wickens (1991).
Todos os produtos que podem ser extraídos de uma floresta que não é madeira.	Alves (2010), BRASIL (2012) e entes-Gama (2005).
Todos os produtos que podem ser extraídos de florestas nativas, excluindo-se totalmente aqueles provindos de espécies cultivadas ou que ocorram fora do ambiente natural (invasoras).	Castellani (2006).
Todos os produtos que podem ser extraídos de florestas nativas, incluindo-se totalmente aqueles provindos de espécies cultivadas ou que ocorram fora do ambiente natural, exceto madeira.	Santos et al. (2003), Almeida (2010) e Alves (2010).
Todos os produtos animais e vegetais que podem ser extraídos de florestas, incluindo-se os serviços ambientais (exceto madeira).	Wong et al. (2001), Machado (2008), Fiedler et al. (2008) e Guerra et al. (2009).

FONTE: COMPILADO PELOS AUTORES.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mantém um banco de dados virtual, no qual estão disponibilizadas informações como quantidade produzida e valor da produção referente a produtos florestais não madeireiros explorados no Brasil, mediante a extração vegetal e silvicultura (IBGE, 2012) (Tabela 1).

TABELA 1 – PRINCIPAIS ESPÉCIES E PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS MONITORADOS PELO IBGE.

Espécie	Produto	Classificação
Açaí (<i>Euterpe</i> spp.)	Fruto	Alimentícios
Castanha do brasil (<i>Bertholletia excelsa</i>)	Castanha	Alimentícios
Caju (<i>Anacardium occidentale</i>)	Castanha	Alimentícios
Palmeiras (família Arecaceae)	Palmito	Alimentícios
Jaborandi (<i>Pilocarpus jaborandi</i>)	Folha	Aromáticos medicinais/ tóxicos/corantes
Seringa (<i>Hevea brasiliensis</i>)	Látex coagulado e líquido	Borrachas
Piaçava (<i>Attalea</i> spp. e <i>Buriti</i> (<i>Mauritia flexuosa</i>))	Fibra	Fibras
Sorva (<i>Sorbus domestica</i>)	Goma	Goma não elástica
Copaíba (<i>Copaifera</i> sp.)	Óleo	Oleaginosos
Babaçu (<i>Orbignya phalerata</i>) e Pequi (<i>Caryocar brasiliense</i>)	Amêndoa	Oleaginosos
Angico (família Fabaceae)	Casca	Tanantes
Espécies diversas manejadas pelo extrativismo	Carvão vegetal (extrativismo)	Madeiras
	Lenha (extrativismo)	Madeiras
Espécies manejadas na silvicultura	Carvão vegetal (silvicultura)	Madeiras

FORNTE: IBGE ESTADOS (2003); IBGE ECONOMIA (2012).

Com base nas possibilidades apresentadas no Quadro 1, é possível construir um conceito geral em que os PFM são todos os produtos de origem vegetal, animal ou paisagística, incluindo-se a madeira, exceto a madeira destinada à serraria, movelaria e a construção civil, que podem ser extraídos de florestas nativas ou plantadas, ambientes alterados e sistemas agroflorestais, além dos serviços ambientais mantidos por tais ambientes.

As diferentes visões propostas para os PFM demonstram a importância desses para a economia global, permitindo a separação em classes diversas de uso como: alimento comestível, medicinal, construção civil e fibras, química industrial, forragem, combustível, abrigo de vida animal, ornamental e conservação ambiental e lazer/uso social (IBGE, 2012; SANTOS et al., 2003; WICKENS, 1991).

No entanto, a exploração não controlada dos PFM apresenta consequências ecológicas que podem resultar em alteração das taxas de sobrevivência, de crescimento e de reprodução nos indivíduos colhidos (TICKTIN, 2004). E mesmo com as crescentes ameaças aos habitats florestais, pouco se tem feito para

avaliar a sobre-exploração ou outros impactos antrópicos (RIST et al., 2008).

Devido às condições altamente heterogêneas que podem haver nas áreas de coleta, quantificar o potencial produtivo dos PFSNM é um desafio tão grande quanto atribuir valor às diferentes etapas da cadeia produtiva (SANTOS et al., 2003), o que dificulta a utilização desses produtos como alternativas comerciais, sociais e ecológicas viáveis. Nesse sentido, devem ser estimuladas pesquisas que mensurem desde sua abundância, distribuição, variação, ecologia, reprodução, até métodos tradicionais e novos de propagação e cultivo (SANTOS et al., 2003).

Este grupo de produtos é desafiador do ponto de vista de mercado, devido a sua escala e sazonalidade de produção, versatilidade, variação de uso final, diferenças da base de produtores e riqueza de recursos. Shanley et al. (2004) consideram os PFSNMs como críticos para a subsistência das populações existentes nas florestas tropicais e temperadas, por caracterizarem importantes mercados locais, regionais e até mesmo, internacionais. Além disto, Jensen (2009) afirma que os PFSNMs contribuem também para a subsistência dos migrantes e dos residentes de zonas urbanas.

Shanley et al. (2004) avaliam que a escassez de informações, acerca dos PFSNMs, implica na dificuldade de adequadamente valorizá-los, um dos maiores desafios a correta quantificação e projeção do valor de cada fase da cadeia produtiva (SANTOS et al., 2003). Assim, a tendência atual é para a suplementação da atividade tradicional com medidas econômicas, informações sobre como os recursos mudam ao longo do tempo e como a qualidade ambiental pode ser mantida ou restaurada, pois, antes da intervenção humana, a qualidade ambiental era 100%, já existindo *a priori*.

O equilíbrio envolve a inclusão da depreciação do capital natural; se os recursos estão em redução, é importante que esses custos sejam entendidos como impactos decorrentes do aumento da atividade econômica. Ticktin (2004) fez uma extensa revisão sobre os impactos ecológicos do extrativismo de PFSNM e concluiu que os atuais níveis de exploração dos PFSNMs parecem ser insustentáveis a longo prazo, sugerindo que muitos PFSNMs exigem algum tipo de manejo para resistirem à pressão da coleta.

Considerando um pressuposto de sustentabilidade, baseado na manutenção da diversidade ecológica, social e cultural dos povos, a sociedade deverá desenvolver alternativas econômicas e tecnológicas distintas para cada PFSNM (DIEGUES, 1992). Porém, as atividades econômicas são mais fomentadas e subsidiadas do que as pesquisas acerca da sustentabilidade e da importância destes recursos na prestação de serviços ambientais.

Dessa forma, subsídios e fomentos econômicos para essa atividade devem ser embasados em informações sobre como o uso do recurso muda ao longo do tempo e como a qualidade ambiental pode ser mantida. Faz-se necessária, então, a inclusão

da depreciação do capital natural nos custos da produção. Se alguns recursos naturais estão diminuindo, é imperioso que os custos sejam considerados sobre os benefícios decorrentes do aumento da atividade econômica. As sementes do artesanato estão inseridas em muitos mercados e caso haja redução na oferta de matéria-prima (sementes), o valor econômico deverá aumentar proporcionalmente (SHANLEY et al., 2004).

3 Manejo e ecologia de espécies de palmeiras usadas no artesanato em florestas tropicais

As palmeiras têm utilidade reconhecida, empregadas como alimento, cobertura de moradias e galpões, paisagismo, estruturas, pisos e em outros usos em todas as áreas de ocorrência no mundo (HENDERSON, 1995; HENDERSON et al., 1995). Atualmente, há necessidade de aumento das pesquisas sobre abundância, distribuição, variação, ecologia, reprodução, métodos tradicionais e novos de propagação, cultivo e uso das palmeiras, além de identificação de mercados (WICKENS, 1991).

No sudoeste da Amazônia, há um período em que ocorre o transbordamento dos canais dos rios e igarapés, que invadem grandes áreas adjacentes (várzea) até o limite de sua planície de alagação. Estas variações sazonais, nas condições dos ambientes aquáticos, implicam na necessidade de as espécies da flora e da fauna aperfeiçoarem os ganhos energéticos nesta época mais favorável (GOULDING, 1980), quando ocorre a frutificação das espécies arbóreas características da várzea que, com a ajuda da água, podem ter suas sementes dispersadas para outros locais (KUBITZKI; ZIBURSKI, 1994).

A estratégia reprodutiva das espécies de palmeiras pode ser caracterizada pela produção de inflorescências para atrair polinizadores (insetos e quirópteros), com produção de frutos de pericarpo fino, com pouca polpa, agrupados em infrutescências com função de atrair dispersores, comum na família Arecaceae. Algumas palmeiras ofertam seus frutos durante a época com menor disponibilidade de recursos, podendo ser um recurso-chave para a fauna, e com importante papel na regeneração e recomposição de comunidades vegetais, por meio da atratividade sobre animais frugívoros dispersores (WRIGHT, DUBER, 2001; BAROT et al., 2005).

A interferência humana, na vegetação, depende da intensidade de uso e manejo, podendo vir a causar graus variados de modificação, tanto no que diz respeito à paisagem, quanto em relação às populações. Rocha e Viana (2004) ressaltam que a estrutura da população de palmeiras pode ser alterada pela colheita intensiva de frutos e isso poderá ser notado na regeneração, no primeiro estágio de plântulas. Algumas outras questões como o aumento da saída de sementes do sistema pode levar, conseqüentemente, ao comprometimento da oferta de alimento para a fauna.

Para que haja estabilidade nas interações interespecíficas, é preciso garantir que a exploração de sementes atenda ao limite capaz de assegurar a regeneração

das espécies manejadas e suprir a necessidade nutricional da fauna associada. De acordo com Miranda et al. (2001), estudos voltados para a temática (uso sustentado de plantas oriundas da região amazônica) devem envolver avaliações de ciclo de vida e estratégias de estabelecimento como: produção; dispersão; germinação e estabelecimento de plântulas.

A tendência natural do homem, que não utiliza um plano de manejo realmente sustentável, pode causar exploração indiscriminada dos recursos, levando à exaustão dos bens naturais e ao esgotamento do capital ecológico.

Há uma enorme falta de informação a respeito das sementes, vistas apenas como objeto individual. Além disso, há carência de estudos sobre processamento, densidade de indivíduos e produtividade de sementes, capacidade produtiva e comportamento frente às alterações do ambiente e antrópica. Ademais, não existe uma legislação específica que regule sua exploração.

4 Aspectos constitucionais e legais dos produtos florestais não madeireiros

Matas ciliares, florestas ripárias, matas de galeria, florestas beiradeiras, ripícolas e/ou ribeirinhas são os principais termos, encontrados na literatura, para designar as formações que ocorrem ao longo dos cursos de água e em áreas de várzea. Apesar dessa complexidade de nomenclatura, para efeitos práticos, em termos de recuperação e legislação, o termo mata/floresta ciliar tem sido amplamente usado (MARTINS, 2007).

O estímulo ao uso de produtos florestais não madeireiros em áreas de várzea (APP) esbarrava, até 2012, em um empecilho legal devido à localização das populações de várias espécies, incluindo-se aqui as palmeiras. Este pode ser considerado, a princípio, um fator que limitava a exploração de PFNMs, embora, na maioria das vezes, não haja a supressão dos indivíduos explorados. No entanto, segundo a legislação em vigor, a coleta de PFNMs passou a ser considerada uma atividade de baixo impacto, conforme previsto no artigo 9, da Lei nº 12.651/2012, que diz o seguinte: “É permitido o acesso de pessoas e animais às Áreas de Preservação Permanente para obtenção de água e para realização de atividades de baixo impacto ambiental.” (BRASIL, 2012).

O conceito de Área de Preservação Permanente (APP) redefinido pela Lei 12.651, de 2012, diz que estas são áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, visando garantir a preservação dos recursos hídricos, a estabilidade geológica e a biodiversidade, assim como o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Atualmente as matas ciliares, onde se localizam as palmeiras alvo deste estudo, estão protegidas pela Lei Federal nº 12.651, de 2012, referente ao novo Código Florestal Brasileiro, que abrange como Áreas de Preservação Permanente as florestas

e demais formas de vegetação existentes ao redor dos rios, lagos, nascentes, lagoas e reservatórios (BRASIL, 2012).

Atualmente, a largura mínima da faixa marginal, que deve ser preservada, poderá variar de 30 m (em cursos de água com menos do que 10 m de largura) a 500 m (em cursos de água com mais do que 600 m de largura). No caso das nascentes, mesmo que intermitentes, o raio mínimo de vegetação deverá ser de 50 m. Para as lagoas e reservatórios, naturais ou artificiais, situados em áreas rurais, e com mais de 1,0 ha de área, a largura mínima da APP deverá ser de 50m, para aqueles com área de inundação de até 20 ha e de 100 m para os demais. Em áreas urbanas, a faixa de preservação deverá ser de 30 m (BOTELHO; DAVIDE, 1999; BRASIL, 2012).

Observando a tendência das mudanças ocasionadas pela antropização, muitas espécies serão afetadas imediatamente após a perturbação; outras, menos sensíveis, levarão um tempo maior. Espécies de estágios sucessionais tardios, adaptadas a ambientes sombreados, poderão ter extinção local devido à alteração do microclima da floresta, como no caso de algumas palmeiras, como *Phytelephas macrocarpa*.

No entanto, para o estado do Acre, após algumas tentativas de normatizar mais claramente a atividade, foi instituída a Instrução Normativa nº 05 (BRASIL, 2002), que extingue a necessidade de elaboração de planos de manejo florestais sustentáveis para os PFNMs.

Observando as modalidades de manejo florestal sustentáveis, todas possuem o componente uso múltiplo, o que compreende o uso concomitante de mais de um produto, ou serviço florestal, logo os PFNMs deveriam ser manejados complementarmente aos produtos madeireiros e aos serviços ambientais (BRASIL, 2002).

Há que se considerar a necessidade de se implementar, de maneira definitiva, o manejo florestal sustentável de forma que a atividade, além de sustentável ecologicamente, dê alternativa de renda às populações locais e, desta forma, mantenha a floresta em pé. Tal sustentabilidade, tanto ecológica quanto econômica, deve ser pautada nos princípios já apresentados anteriormente neste capítulo e em um planejamento prévio.

Dessa maneira, há que se dedicar esforços para desenvolver projetos que visem orientar, de maneira mais eficiente, o manejo de produtos não madeireiros, por meio de políticas públicas estaduais e municipais. Existem políticas que buscam estratégias para mudança, mediante iniciativas que contribuam para a consolidação das cadeias dos PFNMs, em função do potencial que estes produtos apresentam para a conservação da biodiversidade; em função de seu potencial para a geração de renda e para o desenvolvimento sustentável, de modo a contribuir para a redução da devastação florestal (FIEDLER et al., 2008).

5 Caracterização das principais espécies de palmeiras utilizadas no artesanato

A família Arecaceae reúne um grupo de plantas denominadas palmeiras, monocotiledôneas, lenhosas, com morfologia muito característica, consideradas, ao lado das gramíneas e leguminosas, espécies muito importantes para as economias regionais, o que as torna essenciais para o sustento de inúmeras comunidades como fonte de alimento e geração de renda (DEL CAÑIZIO, 1999; SODRÉ, 2005).

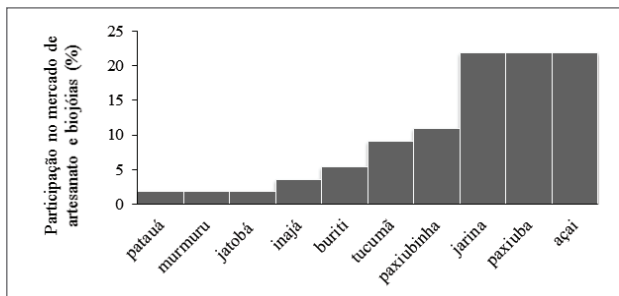
As palmeiras geralmente são arborescentes e terrestres, com grande valor ornamental pelo porte, caule ou folhagem, fornecendo também muitos produtos úteis ao homem como: frutos (cocos, tâmaras, sementes), palmito, óleo, cera, fibras, material para construções rústicas, entre outros.

No mundo são reconhecidos 200 gêneros e 1500 espécies (HENDERSON, 1995). Ocorrem em quase todas as vegetações tropicais e podem dominar grandes áreas, formando populações homogêneas. São abundantes e diversificadas, muitas vezes sendo até mesmo dominantes nas florestas da bacia amazônica ocidental (VORMISTO et al., 2004). Calcula-se que a grande maioria das espécies vive nas selvas úmidas, crescendo como planta emergente.

As palmeiras têm frutos muito importantes como fonte alimentar para animais e para o homem. Apresentam formas, tamanhos e cores variados, tornando-os decorativos e apreciados. Para diferenciação entre espécies semelhantes, pode ser empregada a identificação de suas características morfológicas. Algumas espécies de palmeiras têm frutos que são dispersos pela água, porém, na maioria, eles são dispersos por animais.

As principais espécies de palmeiras empregadas pelo mercado de artesanato e biojoias em Rio Branco estão demonstradas na Figura 1.

FIGURA 1 – PRINCIPAIS ESPÉCIES DE PALMEIRAS EMPREGADAS NO MERCADO DE ARTESANATO E BIOJOIAS EM RIO BRANCO, ACRE.



FONTE: MARTINS (2010).

Este estudo foi realizado por meio da análise de 55 questionários aplicados a coletores, beneficiadores, artesãos, casas comerciais e instituições atuantes no município de Rio Branco (MARTINS, 2010). Abaixo está a descrição botânica das três espécies mais importantes para o artesanato regional, segundo Ferreira (2008), e algumas características sobre a biologia, com ênfase específica para a utilização como artesanato e outros usos.

5.1 Jarina (*Phytelephas macrocarpa*) Ruiz & Pav.

Sinonímias: marfim vegetal e tagua. Tem ocorrência em sub-bosque de florestas de terra firme e, ocasionalmente, em áreas inundadas próximas a cursos de água, em altitudes inferiores a 1.000m, sendo plantas de médio a grande porte. A semente da jarina é composta por um material de grande dureza, que após secagem pode ser usado no fabrico de muitos pequenos objetos como: anéis, brincos, colares, botões, chaveiros, bolsas, descanso para copo e pratos.

Embora o artesanato seja o uso principal da espécie, suas folhas também são utilizadas para cobertura de telhados, por apresentarem durabilidade, tamanho útil, e facilidade para coleta, em função de sua baixa estatura. O seu uso medicinal é apontado por comunidades mestiças do Baixo Ucayali (Amazônia Peruana): os frutos da jarina são indicados para o combate da diabetes.

5.2 Açai (*Euterpe precatoria*) Martius

Sinonímia: açai chumbinho. No Acre, o açai cresce em terra firme e em áreas encharcadas próximas a cursos de água. Em terra firme costuma atingir grande altura, em alguns casos, é possível observar plantas velhas com mais de 20m. No segundo ambiente, é uma planta mais diminuta, mesmo porque, neste caso, a vegetação concorrente é também de baixo porte, e costuma formar grandes concentrações. Apresenta médio a grande porte.

O açai é uma palmeira considerada de médio a grande porte, alcançando uma altura média de 20m, sem espinhos e monóica (KÜCHMEISTER et al., 1997). A espécie *E. precatoria* é encontrada na América Central e norte da América do Sul nos seguintes países: Belize, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Costa Rica, Panamá, Colômbia, Venezuela, Trinidad, Guianas, Equador, Peru, Brasil e Bolívia (HENDERSON, 1995). A planta ocorre em florestas de encostas, em altitudes de até 2.000m na América do Sul. De acordo com Boom (1987) o açai pode crescer em florestas secundárias avançadas ou mais recentes. Rocha (2004) identificou alta ocorrência de *Euterpe precatoria* em florestas alagadas e não alagadas da Reserva Extrativista Chico Mendes, AC.

5.3 Paxiúba (*Iriartea deltoidea*) Ruiz & Pav.

Sinonímia: paxiúba, barriguda e paxiubão. A paxiúba ocorre em florestas tropicais de baixa altitude, quase ao nível do mar (Acre, Amazonas) e pré-montadas de até 1.400m de altitude (Bolívia), em variados tipos de solos: desde os bem drenados nos Andes, até os inundados da Amazônia. É típica de florestas localizadas em regiões com alto índice de precipitação pluviométrica (2.000-3.000 mm) (HENDERSON, 1990). A planta apresenta de médio a grande porte.

A paxiúba é uma das palmeiras que possui potencial para se tornar um importante PFNM, mediante o desenvolvimento dos mercados externos e observadas as questões biológicas relativas à sua dinâmica reprodutiva e populacional, além das questões políticas e relativas à legislação sobre o manejo.

É uma espécie cuja madeira é bastante utilizada para a construção de pisos e paredes, possuindo durabilidade superior a 10 anos. Seu palmito pode ainda ser aproveitado para fins de alimentação; suas folhas usadas na composição de coberturas, ou com fins ornamentais. Os frutos são comestíveis e bastante apreciados pelos animais, e suas sementes muito utilizadas no artesanato.

O Ministério do Meio Ambiente considera os recursos da sociobiodiversidade oportunidades para o setor produtivo (PLANO, 2009). Os produtos e os serviços podem ser utilizados em diversos setores considerados estratégicos (cosméticos, químicos, fármacos, fitoterápicos, alimentos, fibras, artesanatos, biocombustíveis, turismo de base comunitária, dentre outros). Na Tabela 2 estão descritos de modo simplificado os produtos obtidos a partir das três espécies de palmeiras abordadas anteriormente.

Atualmente, o setor de artesanato tem consumido um considerável volume de sementes de palmeiras na região do sudoeste da Amazônia, incentivado por meio de programas e projetos que estimulam o desenvolvimento das cadeias produtivas dos produtos não madeireiros.

De acordo com Muxfeldt e Menezes (2005), as espécies usadas, no artesanato, que estão sofrendo maior pressão de exploração, pertencem à família Arecaceae, constituídas por um grupo de nove espécies principais: *Euterpe precatoria*, *Euterpe oleracea*, *Phytelephas macrocarpa*, *Astrocaryum aculeatum*, *Iriartea deltoidea*, *Oenocarpus bataua*, *Maxiliana regia*, *Socratea exorrhiza* e *Attalea phalerata*.

TABELA 2 – PRINCIPAIS USOS E PRODUTOS OBTIDOS A PARTIR DE JARINA, AÇAÍ E PAXIÚBA PELOS EXTRATIVISTAS DO ACRE.

Espécie	Recurso	Usos	Produtos
Jarina	Sementes	Medicinal	Endosperma líquido
		Viveiro	Mudas
		Artesanato	Biojoias, estatuetas, botões e outros objetos
	Palha	Construções	Coberturas
			Divisórias
Estipe		Esteio	
Açaí	Fruto	Alimentação	Vinho
		Cosméticos	Óleo do fruto
	Sementes	Viveiro	Mudas
		Artesanato	Biojoias
			Artigos decorativos e outros objetos
	Palha	Utensílios	Vassouras
		Uso medicinal	Chá das folhas
		Construções	Cobertura
	Estipe		Pisos
			Paredes
			Esteio
	Palmito	Alimentação	Palmito
	Raízes	Uso medicinal	Raízes maceradas
Paxiúba	Frutos	Alimento p/animais domésticos	Frutos
	Sementes	Viveiro	Mudas
		Artesanato	Biojoias
			Artigos decorativos e outros objetos
	Palha	Utensílios	Vassouras
		Construções	Cobertura
	Estipe		Pisos
			Paredes
			Esteio
		Objetos diversos	Arpões, lanças, zarabatanas, instrumentos musicais
Palmito	Alimentação	Palmito	

FONTE: OS AUTORES.

Em uma pesquisa sobre mercado de biojoias de palmeiras, Martins (2010) observou que as três espécies de palmeira mais exploradas para o artesanato foram: açáí, jarina e paxiúba (Figura 1). Tais informações indicam que estas espécies devem ser foco de mais pesquisas tanto de mercado quanto de suas características ecológicas.

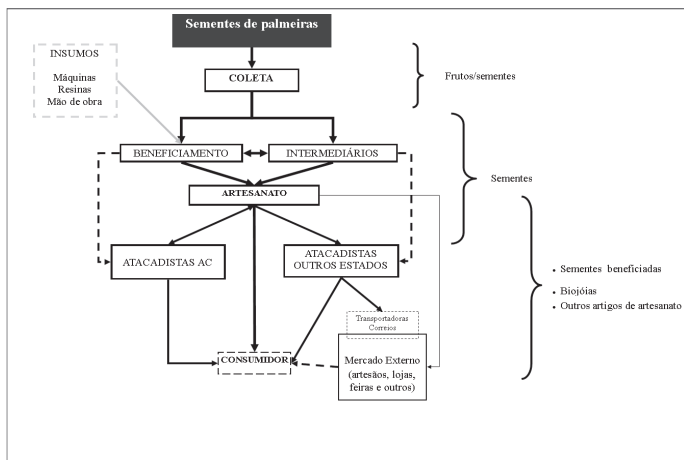
6 Cadeia produtiva de artesanato de sementes no Acre

As atividades relacionadas à produção, transporte e distribuição de um produto podem ser organizadas na forma de um arranjo produtivo local ou de cadeia produtiva. Segundo Jensen (2009), esta é simultaneamente uma abordagem descritiva e uma ferramenta analítica, que inclui elementos além da cobertura do subsetor da economia, também a análise do mercado, incluindo as empresas, governança, gargalos, cobertura geográfica e a remuneração.

Atualmente, as cadeias produtivas mais promissoras de PFM no Acre são: borracha, castanha, pirarucueaçá, consideradas cadeias já estabelecidas. Os óleos vegetais como: copaíba, murmurú, babaçu, dendê e outros; e o artesanato de sementes e as biojoias são consideradas cadeias em estado inicial de organização ou em arranjo produtivo local.

Uma cadeia produtiva pode ser representada como uma sequência de etapas sucessivas que vai desde a produção, transformação até o consumo equitativo dos produtos gerados. A cadeia produtiva do artesanato de sementes de palmeiras, no Acre, está demonstrada na Figura 2.

FIGURA 2 – MODELO CONCEITUAL DA CADEIA PRODUTIVA DO ARTESANATO DE SEMENTES DE PALMEIRAS NO ACRE.



FONTE: MARTINS (2010).

Analisando a Figura 2, têm-se as populações de palmeiras de sementes, geralmente em florestas públicas, coletadas por indivíduos membros das comunidades. Em florestas privadas, a exploração é realizada por grupos de beneficiadores. Boa parte das atividades de coleta é efetuada, principalmente, em fragmentos localizados em áreas no entorno do município de Rio Branco, em projetos de assentamento da reforma agrária extrativista, reservas extrativistas e outras Unidades de Conservação.

A coleta acontece durante todo o ano, sendo mais acentuada nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril, para as espécies paxiúba e jarina; e março a novembro para o açaí. Os frutos são recolhidos manualmente e individualmente, por toda a área sob as palmeiras. De acordo com informações obtidas por meio de entrevistas junto aos atores desta cadeia produtiva, os frutos são acondicionados em sacos de ráfia, depois fechados com fitas de nylon e levados para as oficinas de beneficiamento (MARTINS, 2010).

Os principais atores envolvidos na cadeia produtiva foram identificados por Muxfeldt e Menezes (2005) e Pereira et al. (2012) que detectaram quatro grupos distintos: coletores, beneficiadores-artesãos, beneficiadores e artesãos.

Os coletores repassam os frutos aos beneficiadores diretamente ou a atravessadores, que farão o elo com os beneficiadores. O beneficiamento é feito em oficinas improvisadas: construções simples em madeira, medindo cerca de 2 x 2m, e contendo alguns equipamentos e insumos (balança, arco de serra, furadeira, torno, polideira, lixas e corantes para tecido). Na oficina, as sementes são acondicionadas em vasilhames de garrafas plásticas reutilizadas, ou qualquer outro recipiente. É importante destacar que elas são mantidas em contato direto com o ambiente.

Como a alternativa encontrada pelos coletores, muitas vezes, é vender seu produto para atravessadores que pagam um valor pequeno pelo produto, fica caracterizada a necessidade de trabalhar a formação do preço adequado. Porém, de modo geral, não há um plano de negócios específico para este produto.

Na via de comercialização com outros estados, é comum em grandes centros urbanos, como Rio de Janeiro e São Paulo, e até mesmo em diversos *sites* da *internet*, encontrar biojoias e sementes amazônicas sendo negociadas sem identificação da origem, nota fiscal e padrão de qualidade, e inclusive sanidade, fazendo uma referência à semente como potencial vetor de fungos, insetos e bactérias. As transações acontecem por meio de artesãos e atravessadores, que comercializam desde sementes beneficiadas a biojoias e outros artigos de artesanato.

Atualmente, apesar dos esforços de várias instituições para tornar o manejo de sementes uma das atividades mantenedoras da floresta em pé, tentando preservar a dignidade do homem no campo, pode-se dizer que os resultados necessários não têm sido alcançados, gerando insatisfação do produtor, que deixa de dedicar-se à

atividade. O fato é que não há oferta de semente manejada, destinada ao artesanato.

É necessário selecionar a área de exploração e realizar a marcação das palmeiras que deverão ser exploradas, mediante o mapeamento dos indivíduos, acessos, acidentes topográficos e cursos de água. Com relação à paxiúba e à jarina, a seleção das palmeiras é feita por intermédio da observação da estrutura e da dinâmica populacional. Tais características serão indicativas da estabilidade da população, além de colaborar para a modelagem da expectativa de manutenção da estrutura populacional e continuidade do rendimento da produção, e ainda diagnosticar possíveis impactos sobre o ambiente.

Tais impactos são causados pelo não planejamento e extração de produtos madeireiros e não madeireiros, pelas estradas de transporte, por construções que facilitam a exploração, entre outros. Para avaliar estes impactos, é necessário que haja o monitoramento das atividades do manejo em todas as suas etapas e ao longo de vários anos.

Durante o período de coleta, o registro das informações sobre o andamento do trabalho, e outras observações relativas ao ambiente, é de grande importância. Após a coleta, torna-se necessário submeter todo material a uma limpeza prévia, para descarte de resíduo e impurezas não aproveitáveis. Por uma questão de princípio de qualidade e economia, deverá ser feita a secagem das sementes. Este procedimento reduz o teor de água, influenciando para maior durabilidade e redução do custo do transporte.

É necessário reconhecer a necessidade de utilização da semente manejada, e poder assim, remunerar e receber pelo valor agregado a ela. Isto envolve questões acerca, também, da qualidade: o consumidor deseja receber prontamente o produto requerido com a característica e padrão de qualidade exigida, como na demanda estimulada por *designers* de joias e empresas que trabalham exclusivamente com peças para confecção de “bijuterias”. É possível identificar pelo menos um grupo de beneficiadores de sementes com capacidade de produzir com boa qualidade, e que precisa ser incentivado por se encontrar sem condições de ter, na produção de sementes, uma fonte de renda formal e estável.

Ainda com relação à qualidade das sementes, as pesquisas recomendam que seja aplicado algum tipo de tratamento, a fim de inibir o processo de deterioração das mesmas, como: secagem de sementes em estufa a 60°C por um período de 1 hora, embora este processo provoca alteração na coloração das sementes de algumas espécies. Alguns cuidados com a assepsia durante o manuseio do material e no seu armazenamento se apresentam como uma alternativa eficiente para evitar a contaminação por microrganismos (NOGUEIRA, 2008).

Considerando a existência de duas linhas produtivas distintas, temos: 1. O artesanato puro e tradicional, e 2. Nascimento de uma nova tendência que incorpora

técnicas de joalheria à semente florestal e que comercializa a preços mais elevados. A biojoia produzida, em Rio Branco, AC, não apresenta características que a diferencie significativamente das de outros locais a não ser por seu valor cultural intrínseco. Como a venda de biojoias é uma atividade que possui um considerável número de concorrentes, muitos atuando na informalidade dentro e fora do país, o consumidor, por sua vez, tende a dar preferência ao produto de menor preço independente da consciência ecológica e a produção local fica desestimulada.

A burocracia encontrada, no momento de oficializar as transações de comercialização, dificulta a continuidade da atividade. Há necessidade de cadastro junto ao Instituto Brasileiro de Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e no Instituto de Meio Ambiente do Estado do Acre (IMAC), para que seja emitido um atestado de isenção para o transporte. Incide, sobre o produto, imposto e taxa cobrados para emissão de nota fiscal avulsa para produtos comercializados no Brasil. Esta norma pode inviabilizar a venda no varejo em pequenas quantidades.

As dificuldades de escoamento da produção para a cidade, a concorrência dos vizinhos peruanos que enviam cargas de sementes para os centros de Rio de Janeiro e São Paulo, aliadas às grandes distâncias dos centros consumidores de artesanato, que elevam o custo do frete do artesanato em vários elos da cadeia, tudo isso encarece o produto final, tornando desvantajoso o mercado para os artesãos do Acre.

Considerando o potencial das palmeiras e a realidade da cadeia produtiva do artesanato local, acredita-se que esta atividade pode ser viável e gerar renda para as populações locais, sem o comprometimento da estrutura e dinâmica das populações de palmeiras exploradas, via monitoramento dos possíveis impactos causados pela atividade, tanto no ecossistema quanto nas populações exploradas. No entanto, para isto acontecer deve-se estabelecer uma política de incentivos fiscais e estímulo, com linhas de financiamento próprias, mais pesquisas biológicas no setor, estratégias de marketing e *design* visando solidificar o mercado de artesanato no Acre.

Referências

- ALMEIDA, L. S. **Produtos florestais não madeireiros em área manejada**: análise de uma comunidade na região de influência da BR 163. 2010. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural da Amazônia, Santarém, Pará.
- ALVES, R.V. **Estudo de caso da comercialização dos produtos florestais não madeireiros (PFNM) como subsídio para restauração florestal**. 2010. 211 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2010.
- ARNOLD, J. E. M.; PÉREZ, M. R. Can non-timber forest products match tropical forest conservation and development objectives? **Ecological Economics**. v. 39, n. 3, p. 437-447. 2001.
- BALICK, M. J.; COX, P. Plants, people and culture. The science of ethnobotany. **Scientific American Library**. New York. 1996. 377p.
- BAROT, S. et al. Reproductive plasticity in an Amazonian palm. **Evolutionary Ecology Research**, v.7, n.1, p. 1-15. 2005.
- BENTES-GAMA, M. de M. **Importância de produtos florestais não madeireiros (PFNM) para a economia regional**. Porto Velho: Embrapa Rondonia, 2005. (Circular técnica). Disponível em: <http://www.cpafr.embrapa.br/media/arquivos/publicacoes/ct81_produtosflorestaisnaomadeiras_1.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2014.
- BODMER, R. E.; PENN JR., J. Manejo da vida silvestre em comunidades na Amazônia. In: VALLADARES-PÁDUA, C. R. E. (Ed.). **Manejo e Conservação da Vida Silvestre no Brasil**. Belém: CNPq. 1997, p.52-69.
- BOOM, B. M. Un inventario selvático en la zona amazónica del Bolivia. **Ecologia en Bolivia**, v.10, n.1, p.1-14, 1987.
- BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. **Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares**. [1999]. Disponível em: <http://www.fundevap.org.br/Downloads/Metodos_silviculturais_rec_Nascentes_Matas_Ciliares.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2013.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: Lei Fundamental. Brasília. Presidência da República: Casa Civil. 1988. 344p.
- _____. Medida Provisória nº 2.166/66, de 26/07/2001. **Altera o Código Florestal**. Brasília: Diário Oficial da União, Seção 1, 2001. p.6.
- _____. Decreto nº 4.339. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade, de 22/08/2002. Publicação do DOU. Brasília: Diário Oficial da União, 2002.
- _____. **Código Florestal**. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Publicação do DOU. Brasília: Diário Oficial da União, 2012.
- CASTELLANI, D. C. **Plantas Medicinais e Aromáticas: Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM)**. Cuiabá: Universidade Estadual do Mato Grosso (UNEMAT). 2006. 77 p. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/86068925/Plantas-medicinais-e-arom-E1ticas-produtos-florestais-n-E3o-madeireiros>>. Acesso em: maio de 2014.
- CIDIN, R. C. P. J.; SILVA, R. S. Pegada ecológica: instrumento de avaliação dos impactos antrópicos no meio natural. **Estudos geográficos**, v.2, n.1, p.43-52, 2004.
- COCHRANE, M. A.; LAURANCE W. F. Fires as large-scale edge effect in the Amazon. **Journal of Tropical Ecology**, v.18, n.4, p.311-325, 2002.
- COHEN, J. E. How Many People Can the Earth Support? In: W.W. Norton; Co.: **New York City**, 1995. 177p.
- DAVIDSON, E. A. et al. The Amazon basin in transition. **Nature**, n. 481, p.321-328. 2012. doi:10.1038/nature10717.
- DEL CAÑIZIO, J. A. **Palmeras: 100 gêneros e 300 espécies**. Ediciones Mundi-Prensa S.A: Barcelona, Espanha, 1999, 322 p.
- DIEGUES, A. C. Desenvolvimento sustentável ou sociedades sustentáveis: da crítica dos modelos anos novos paradigmas. **São Paulo em perspectiva**, v.6, n. 1-2, p. 22-30, 1992.
- FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. AHP-Anti Hunger Programme: **Reducing hunger through agriculture and rural development and wider access to food**. Rome: FAO. 2002. 233 p.
- FEARNSIDE, P. M. **A floresta Amazônica nas mudanças globais**. Manaus, AM: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, 2003. 134 p.
- FERREIRA, E. L. **Manual das Palmeiras do Acre, Brasil**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Acre: Rio Branco-AC. 2008. Disponível em: <http://www.nybg.org/bsci/acre/www1/manual_palmeiras.html>. Acesso em: 13 fev. 2012.
- FIEDLER, N. C., SOARES, T. S., SILVA, G. F. Non-timber forest products: significance sustainable management of forest. **Revista Ciências Naturais**, v. 10, n. 2, p. 177-185. 2008.
- GOULDING, M. **The Fishes and the forest**: Explorations in Amazonian Natural History. University of California Press. Berkeley: California, 1980. 280p.
- GUERRA, F. G. P. de Q. et al. Quantificação e valoração de produtos florestais não madeireiros. **Revista Floresta**. v. 39, n. 2, p. 431-439, abr/jun. 2009.
- GUNDERSON, L. H. Ecological resilience in theory and application. **Annu. Rev. Ecol. Syst.** 31:425-39. 2000.
- HENDERSON, A. J. **The palms of the amazon**. New York: Oxford University Press, 1995. 362p.
- HENDERSON, A. J., GALENO, G., BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. 3 ed. New Jersey: Princeton University Press, 1995, p. 236-238.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Economia Agropecuária. Produção da extração vegetal e da silvicultura**. Tabelas Completas, 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pevs/2012/default_xls_gr_e_uf.shtm>. Acesso em: abr. 2014.
- JENSEN, A. Valuation of non-timber forest products value chains forest. **Policy and Economics**. v.11, n.1, p.34-41, 2009.
- KUBITZKI, K.; ZIBURSKI, A. Seed dispersal in flood plain forests of Amazônia. **Biotropica**. v. 26, n.1, p.30-43. 1994.
- KÜCHMEISTER, H.; GOTTSBERGER, I. S.; GOTTSBERGER, G. Flowering pollination, nectar standing crop, and nectaries of Euterpe precatória (Arecaceae) an Amazonian rain forest palm. **Plant System and Evolution**, v. 206, n. 1. p. 71-97, 1997.

- LAURANCE, W. F.; WILLIAMSON, G. B. Positive feedbacks among forest fragmentation, drought, and climate change in the Amazon. **Conservation Biology**, v.15, n.8, p.1529-1535, 2001.
- MACHADO, F. S. **Manejo de produtos florestais não madeireiros: um manual com sugestões para o manejo participativo em comunidades da Amazônia**. Rio Branco, Acre: PESACRE/CIFOR, 2008. 105 p.
- MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. 2 ed. Viçosa: CPT, 2007. 255 p.
- MARTINS, B. C. **Pegada ecológica da produção de sementes de palmeiras, para o artesanato, no sudoeste da Amazônia – Acre**. 2010, 72 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais). Universidade Federal do Acre. Rio Branco.
- MIRANDA, I. P. A. et al. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Manaus: MCT/INPA. 2001. 202p.
- MONTEIRO, M. P.; SAWYER, D. Diagnóstico demográfico, socioeconômico e de pressão antrópica na região da Amazônia Legal. In: CAPOBIANCO, J.P.R. et al. **Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Estação Liberdade/Instituto. 2001. p. 308-320.
- MORAES, D. S. de L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista Saúde Pública**, v.36, n. 3, p. 233-239, 2002.
- MUXFELDT, E. R.; MENEZES, R. S. **Pesquisa Censitária para levantamento de coletores e produtores de Sementes para artesanato no Vale do Rio Acre**. SEBRAE/AC: Rio Branco. 2005. 122 p.
- NOGUEIRA, E. A. **Insetos broqueadores de sementes e aproveitamento de sementes para confecção de biojoias e artesanato**. 2008, 21f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.
- PEREIRA, M. A. A.; FERREIRA, E. J. L.; SILVA, J. P. **Manejo e beneficiamento de sementes de palmeiras para artesanato na Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre, Brasil**. Fundação Ford/Funbio; Ministério do Desenvolvimento Agrário/UFGA/UFAC. Disponível em: <<http://www.sct.embrapa.br/cdagro/tema02/02tema20.pdf>>. Acesso em: 09 Jul. 2012.
- PLANO nacional de promoção das cadeias de produtos da sociobiodiversidade. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome (MDS). Brasília, DF. 2009. 21p. Disponível em:<http://portal.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/sociobiodiversidade/PLANO_NACIONAL_DA_SOCIOBIODIVERSIDADE-_julho-2009.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2013.
- RIST, L. et al. Managing mistletoes: The value of local practices for a non-timber forest resource. **Forest Ecology and Management**, v. 255, p. 1684-1691, 2008.
- ROCHA, E.; VIANA, V. M. Manejo de *Euterpe precatoria* (açai) Mart. No Seringal Caquetá, Acre, Brasil. **Scientia Florestalis**, v.7, n.6, p.59-69. 2004.
- SANTOS, A. J. et al. Produtos não madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercados. **Revista da Floresta**, v. 33, n.2, p. 215-224, 2003.
- SHANLEY, P. et al. **Explotando el mercado verde: Certificación y manejo de productos forestales no maderables**. Buenos Aires: Editora Nordan Comunidad. 2004. 177p
- SHANLEY, P.; PIERCE, A. L.; LAIRD, S. A. **Além da Madeira: certificação de produtos florestais não madeireiros**. Bogor, Indonésia: Centro de Pesquisa Florestal Internacional (CIFOR). 2005. 153 p. ISBN: 979-24-4629-x. Disponível em: <http://www.cifor.org/publications/pdf_files/books/BShanley0601.pdf>. Acesso em: abr. 2014.
- SHACKLETON, C. et al. Non-timber Forest Products: Concept and Definitions. In: SHACKLETON, S.; SHACKLETON, C.; SHANLEY, P. (Ed.) **Non-timber forest products in the global context**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2011. p.3-21.
- SODRÉ, J. B. **Morfologia das palmeiras como meio de identificação e uso paisagístico**. Monografia, 2005, 176f. (Especialização em Plantas Ornamentais e Paisagismo). Universidade Federal de Lavras, MG.
- TICKTIN, T. The ecological implications of harvesting non-timber forest. **Journal of Applied Ecology**, v.41, n.1, p.11-21, 2004.
- VILLALOBOS, R.; OCAMPO, R. **Productos no maderables del bosque en Centro América y el Caribe**. Costa Rica: CATIE/OLAFO, 1997. 103p.
- VORMISTO J. et al. Diversity and dominance in palm (Arecaceae) communities in terra firme forests in the western Amazon basin. **Journal of Ecology**, v. 92, n. 7, p.577-588, 2004.
- WALKER, B. et al. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. **Ecology and Society**, v.9, n.2, p.5. 2004.
- WICKENS, G. E. El desarrollo de los productos forestales no madereros: principios de ordenacion. **Unasylla**, v.42, n.165, p.23-45, 1991.
- WONG, J. L. G.; THORNER, K.; BAKER, N. **Avaliação de recursos de produtos florestais não madeireiros**. FAO, em Roma, Itália. 2001. Disponível em: <http://r4d.dfid.gov.uk/Outputs/Forestry/ZF0077/Resource_assessment_of_non_wood_forest_products_experience_and_biometric_principles.pdf>. Acesso em: 24 set. 2013.
- WRIGHT S. J., DUBER, H. C. Poachers and forest fragmentation alter seed dispersal, seed survival, and seedling recruitment in the palm *Attalea butyracea*, with implications for tropical tree diversity. **Biotropica**, v.33, n.4, p.583-595. 2001. doi: 10.1111/j.1744- 7429.2001.tb00217.x.

18

Diversidade de plantas medicinais indicadas e utilizadas para o tratamento do fígado pelos seringueiros da Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre, Brasil

ALMECINA FERREIRA, ANDRÉ LUÍS ROMAN, LIN CHAU MING, MOACIR HAVERROTH E DOUGLAS DALY

1 Introdução

Cada vez mais, em todo o mundo, verifica-se a necessidade da descoberta e desenvolvimento de novas drogas. Isso ocorre, principalmente, devido aos altos índices de incidência e prevalência de doenças que não possuem tratamentos e/ou cura satisfatórios em humanos e animais, o que aumenta a necessidade de realização de estudos de bioprospecção de novas fontes de moléculas bioativas (STROBEL; DAISY, 2003).

A incidência de uma doença, em um determinado local, é o número de casos novos que iniciaram no mesmo local e período. Refere-se à ideia de intensidade com que acontece uma doença numa população, a frequência ou probabilidade de ocorrência de casos novos. Alta incidência significa alto risco coletivo de adoecer, a prevalência indica ser mais, predominar, é o número total de casos de uma doença existente num determinado local e período (PEREIRA, 2004).

Diversas plantas medicinais são utilizadas para problemas do fígado, inclusive na Amazônia, onde as pessoas são acometidas por doenças como: hepatite, malária, cirrose, entre outras. Essas plantas são importantes e utilizadas por essas populações.

A Amazônia legal tem sofrido, nas últimas décadas, significativas mudanças nos padrões de uso e cobertura do solo, por meio de intenso processo de ocupação humana, acompanhado de pressões econômicas nacionais e internacionais. A Amazônia perdeu aproximadamente 17% da floresta nativa nas últimas três décadas. A complexidade dessa área, um bioma único, que acomoda quase 13 milhões de brasileiros como uma “floresta urbanizada”, nos apresenta um desafio imenso para decifrá-la (OLIVEIRA- FERREIRA et al., 2010).

No caso específico da Região Amazônica, muitos fatores podem afetar a dinâmica das doenças, tais como ambientais, socioeconômicos, biológicos e a distância das localidades para os centros de saúde.

Nesse território, há vários focos de doenças endêmicas que têm fortes vínculos com o ambiente, principalmente as que são transmitidas por vetores, tais como a malária, a leishmaniose, a febre amarela, a hepatite, entre outras que causam problemas hepáticos, causando desequilíbrio nas populações tradicionais da floresta (COSTA, 2013).

Segundo Amorozo (1996), o estudo de plantas medicinais, a partir de seu emprego por diversos grupos da sociedade, pode fornecer muitas informações úteis para a elaboração de estudos farmacológicos, fitoquímicos e agrônômicos sobre essas plantas, com uma grande economia de tempo e dinheiro. Ele nos permite planejar a pesquisa tomando por base um conhecimento empírico já existente.

Nesse sentido, a investigação etnobotânica é um dos recursos mais adotados atualmente na seleção de espécies para estudos fitoquímicos e farmacológicos, pois direciona os estudos partindo do uso terapêutico já alegado por um grupo que detém o conhecimento empírico.

Diante da perspectiva de encontrar, na rica biodiversidade do estado do Acre, espécies vegetais que possam ser eficazes no tratamento de doenças hepáticas, surgiu o interesse em realizar um estudo etnodirigido de plantas medicinais, utilizadas por populações tradicionais para o tratamento dos males do fígado.

As populações tradicionais acreanas fazem uso de muitas espécies vegetais, nativas e exóticas, para tratar o fígado. Estas informações, na grande maioria, estão restritas à pessoas que moram nessas regiões distantes das cidades. Este conhecimento, em grande parte, está limitado às práticas cotidianas e depende da oralidade como forma de transmissão.

Desse modo, o estudo de outras drogas vegetais, ligadas ao tratamento do fígado, com o auxílio de moradores dos seringais, podem ampliar a gama de opções para estudos em laboratórios. Este fato justifica a atual execução da pesquisa em que está inserido o presente trabalho.

2 Bioprospecção e biopirataria

A bioprospecção pode ser definida como “a exploração da diversidade biológica por recursos genéticos e bioquímicos de valor comercial e que, eventualmente, pode fazer uso do conhecimento de indígenas ou comunidades tradicionais” (SANT’ANA, 2002).

O conhecimento tradicional é o resultado de um processo cumulativo, informal e de longo tempo de formação, constitui-se de práticas, costumes passados de pais para filhos, conhecimentos empíricos e crenças das comunidades tradicionais que vivem em contato direto com a natureza. É um patrimônio comum do grupo social e tem caráter difuso, pois não pertence a apenas um indivíduo, mas sim a toda comunidade (ANDRADE, 2006).

A questão da biopirataria/bioprospecção tem ocupado largo espaço em agendas de órgãos governamentais internacionais, seja englobada pelas discussões de direitos de povos indígenas e outras populações tradicionais, seja em nível das discussões sobre a preservação/uso da biodiversidade. A importância do fomento de sua conscientização e discussão em nosso país parte da constatação das riquezas culturais e biológicas brasileiras (REZENDE; RIBEIRO, 2005).

Nesse contexto, o Brasil está entre os mais megadiversos países do planeta e é considerado também o país da sociodiversidade. Em seu território, este país possui um conjunto muito rico de populações tradicionais, como comunidades indígenas, ribeirinhos, caiçaras, sertanejos, seringueiros, quilombolas entre outros povos. Há aproximadamente 206 povos indígenas que falam 160 línguas. Esses povos utilizam tecnologias de baixo impacto, como o extrativismo, a pesca e a lavoura.

Os conhecimentos desses povos são verdadeiros legados das gerações passadas que têm sido utilizados como chave de acesso à própria diversidade, principalmente pela agroindústria e pelas indústrias farmacêuticas e alimentícias (CARNEIRO, 2007). Aliada a essa diversidade cultural, o Brasil tem grande diversidade biológica: 10% de 1,4 milhão de organismos vivos, já descritos pela ciência, encontram-se no Brasil. No caso específico das angiospermas, o Brasil possui 55 mil espécies, o que totaliza 22% desse tipo de planta em todo o planeta (MITTTERMEIER et al., 1992).

Na indústria farmacêutica, encontra-se o maior potencial de uso da biodiversidade e do Conhecimento Tradicional Associado (CTA), na qual se concentra o maior número de agentes interessados na realização da bioprospecção. Calcula-

se que, aproximadamente, 25% de todos os fármacos receitados provêm de fontes botânicas (QUEZADA et al., 2005).

Destaca-se ainda que cerca de 70% das drogas derivadas de plantas foram desenvolvidas com base no conhecimento tradicional, porém o retorno financeiro para esses povos, que auxiliaram as indústrias farmacêuticas nas descobertas de plantas medicinais, é estimado em menos de 0,0001% dos lucros do setor (LAPA et al., 2001).

A competitividade no setor de fármacos depende basicamente da diferenciação de produtos, mas as pesquisas para o desenvolvimento de novos gêneros têm custo elevado. Assim, o uso do CTA atua como um “filtro” por meio do qual ocorre a inovação, seja na localização de novas plantas, seja na sugestão de sua atividade farmacológica dos recursos da biodiversidade (REZENDE; RIBEIRO, 2005).

Esse conhecimento é considerado atalho para as empresas de biotecnologia, possibilitando enorme economia em tempo de pesquisa, além de milhões de dólares em gastos com equipamentos, testes, materiais de pesquisa e gastos das equipes de profissionais envolvidos.

3 Etnobotânica e plantas medicinais

A Etnobotânica inclui estudos concernentes ao relacionamento mútuo entre populações tradicionais e plantas (COTTON, 1996). Em sua complexa biodiversidade, existe grande número de plantas que são utilizadas pelas populações para o tratamento de diversas enfermidades, tanto para seres humanos quanto para animais domésticos (MING, 1995).

Para Beck e Ortiz (1997), a etnobotânica pode ser definida como o estudo das sociedades humanas, passadas e presentes, e suas interações ecológicas, genéticas, evolutivas, simbólicas e culturais com as plantas. Carniello et al. (2010), simplificada, explicam que a etnobotânica abrange estudos que tratam das relações estabelecidas por comunidades humanas com o componente vegetal, incluindo, assim, todos os estudos acerca da relação mútua entre as populações e as plantas.

Neste aspecto, Albuquerque e Andrade (2002) destacam a importância de se conhecer a relação entre homem e natureza, visto que a mesma contribui com o planejamento de estratégias e desenvolvimento de programas de conservação.

Para Pinto et al. (2006), o estudo etnobotânico, em comunidades tradicionais, é ameaçado pela degradação ambiental e pela inclusão de novos elementos culturais, associado ao fato das pesquisas etnobotânicas serem consideradas recentes no Brasil, por isso, pouco documentadas, e pela forma como as mesmas são mantidas, mediante tradição oral.

Nesse contexto, Gandolfo e Hanazaki (2011) argumentam que, em locais em transformação ambiental e social, a etnobotânica pode contribuir para o registro

de informações relativas às interações entre pessoas e plantas, evitando que tais informações sejam perdidas frente a novos contextos, uma vez que tanto cultura como paisagem não são estáticos.

Adicionalmente, Signorini et al. (2009) relatam que boa parte do conhecimento tradicional sobre plantas e seus usos está desaparecendo rapidamente, como consequência das mudanças de cunho socioeconômico e uso da terra.

A etnobotânica, aplicada ao estudo de plantas medicinais, trabalha em estreita cumplicidade com a etnofarmacologia, a qual consiste na exploração científica interdisciplinar de agentes biologicamente ativos, tradicionalmente empregados ou observados por determinado agrupamento humano (BRUHN, 1989; PRANCE, 1991).

De acordo com Waller (1993), etnofarmacologia se ocupa no estudo dos preparados tradicionais utilizados em sistemas de saúde e doença que incluem, isoladamente ou em conjunto, plantas, animais, fungos ou minerais. Ampliando a análise dessa definição, uma das visões para a etnofarmacologia defende que seu objetivo é avaliar a eficácia das técnicas “tradicionais” fazendo uso de um grande número de modelos farmacológicos. Di-Stasi (2005) a entende como “a identificação e o registro dos diferentes usos medicinais de plantas por diferentes grupos”.

De acordo com Albuquerque e Hanazaki (2006), os estudos com plantas medicinais podem ser divididos em quatro abordagens estratégicas:

- a) Randômica: usa a coleta ao acaso de plantas para estudos fitoquímicos e farmacológicos;
- b) Etológica: utiliza a observação de primatas na natureza, analisando suas possíveis automedicações;
- c) Quimiotaxonômica: seleciona espécies de uma família ou um gênero para as quais já exista conhecimento científico de, pelo menos, uma espécie; e
- d) Estudos etnodirigidos: consiste na seleção de espécies de acordo com o uso de populações específicas e em determinados contextos de uso.

Ainda segundo os mesmos autores, o termo “estudos etnodirigidos” foi criado para tentar amenizar muitas polêmicas relacionadas ao uso dos termos etnobotânica e etnofarmacologia e consiste em uma abordagem envolvendo as duas formas de estudo cujo objetivo é contribuir para a descoberta de novos fármacos de interesse farmacêutico ou que tenham potencial aplicação nesse setor.

Para Rates (2001), a seleção de plantas com possível poder farmacológico depende de diversos fatores que incluem conteúdo químico, toxicidade e uso tradicional pela população em diferentes culturas, que é conhecido como etnobotânica ou, mais especificamente, como etnofarmacologia.

Segundo Souza e Felfili (2006), a etnobotânica resgata conhecimentos tradicionais para os mais diversos usos dos vegetais, ajudando a contribuir em um processo de desenvolvimento econômico.

O estudo da etnobotânica estaria voltado para saber quais plantas são mais utilizadas em determinada região, como utilizá-las e a indicação no combate e/ou prevenção de patologias. Enquanto a etnofarmacologia, de acordo com Gomes (2010), é utilizada para construção de um arquivo sobre práticas do conhecimento tradicional e o uso de plantas medicinais na produção de medicamentos para o tratamento de enfermidades. A finalidade é que essas informações sejam submetidas a estudos fitoquímicos para comprovação ou não de atividade biológica.

As pesquisas com plantas medicinais envolvem investigações da medicina tradicional e popular (etnobotânica); isolamento, purificação e caracterização de princípios ativos (química orgânica: fitoquímica); investigação farmacológica de extratos e dos constituintes químicos isolados (farmacologia); transformações químicas de princípios ativos (química orgânica sintética); estudo da relação estrutura/atividade e dos mecanismos de ação dos princípios ativos (química medicinal e farmacologia); e, finalmente, a operação de formulações para a produção de fitoterápicos (farmacotécnica) (COSTA, 2013).

Dessa forma, as bases etnobotânicas podem auxiliar na ampliação do conhecimento acerca das espécies vegetais que apresentam vasta utilidade para populações tradicionais da Amazônia, como já verificado por diversos autores (AMOROZO; GÉLY, 1988; HAVERROTH, 2013; HIDALGO, 2003; MING, 2006; TOMCHINSKY, 2013).

Apesar de estudos etnobotânicos terem sido intensificados, a fim de se conhecer e divulgar as estratégias usadas pelos seres humanos e suas relações com os recursos biológicos (POSEY; OVERAL, 1990; GUARIM NETO et al., 2000), percebe-se que ainda são escassos frente à grande diversidade vegetal e cultural que existe nos biomas brasileiros, em especial, no bioma Amazônico.

Outro fato importante é a quantidade de plantas existente no planeta, sendo que a maioria é desconhecida sob o ponto de vista científico, pois, de 250 a 500 mil espécies, somente cerca de 5% têm sido estudadas fitoquimicamente e uma porcentagem menor avaliada sob os aspectos biológicos (CECHINEL FILHO; YUNES, 1998).

4 Metodologia do estudo

A seleção do município de Xapuri (AC), como sítio de estudo, foi pautada em seu acentuado histórico no uso de plantas medicinais. Com respeito à escolha das comunidades, esta foi realizada mediante indicações feitas pela associação de moradores do município e Associação de produtores e seringueiros rurais, levando

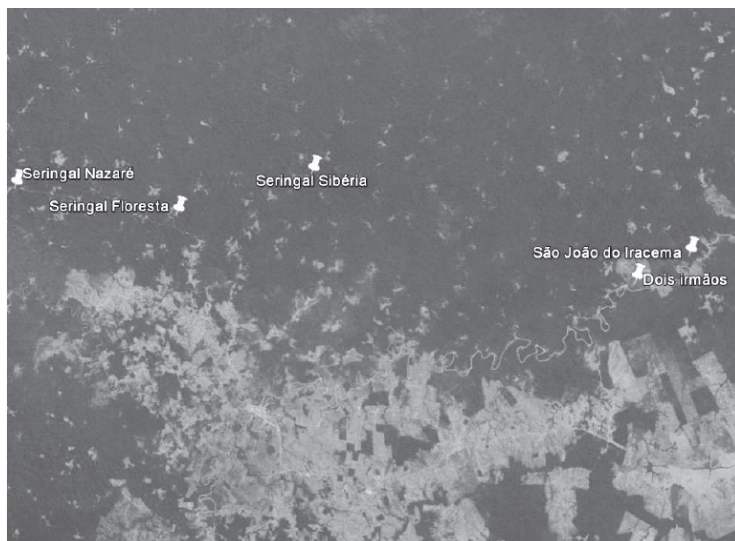
em consideração tanto a questão do uso das plantas, quanto à facilidade de acesso às localidades e trabalhos anteriores realizados pelo grupo de pesquisa, possibilitando a execução do trabalho em tempo viável.

O recorte espacial, para a execução do presente trabalho, foi definido para o município de Xapuri (Reserva Extrativista Chico Mendes), no estado do Acre. Os participantes da pesquisa (entrevistados) foram constituídos, essencialmente, por moradores da zona rural, conforme apresentado a seguir.

4.1 Comunidades Rurais na Reserva Extrativista Chico Mendes

As comunidades rurais pertencentes à Xapuri estão localizadas na Reserva Extrativista (Resex) Chico Mendes, situada na região sudeste do estado do Acre. A Resex Chico Mendes foi criada pelo Decreto Lei nº 99.144, de 12 de março de 1990, com área total de 931.062 hectares, situada dentro dos municípios de Xapuri, Rio Branco, Brasiléia, Sena Madureira, Assis Brasil e Capixaba. Ela está categorizada como uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, com população estimada de 1.500 famílias, distribuídas em 48 seringais com aproximadamente 1.100 colocações (ALECHANDRE et al., 1999). As colocações são espaços dentro dos quais se desenvolve o conjunto das atividades para a sobrevivência dos seringueiros (ALLEGRETTI, 1987).

FIGURA 1 - IMAGEM DA RESEX CHICO MENDES COM OS SERINGAIS.



FONTE: GOOGLE EARTH, 2014. PONTOS DE GPS DA PESQUISA.

4.2 Coleta de dados etnobotânicos

Foram entrevistadas 54 pessoas distribuídas nas comunidades nas seguintes RESEX: Seringal Sibéria – Colocação Semitumba (12 participantes da pesquisa); Seringal Dois Irmãos – Colocação Dois Irmãos (13); Seringal São João do Iracema – Colocação São João do Iracema (08); Seringal Floresta – Colocação Rio Branco (10); Seringal Nazaré – Colocação Nova Vida (10) (Figura 01). A seleção das comunidades foi feita mediante indicações da Pastoral da Saúde, Secretaria Municipal de Saúde e de Associações.

No primeiro contato, foram feitas a apresentação e explicação do trabalho em conversas individuais ou, quando necessário, coletivas, para que os informantes fossem esclarecidos acerca do objetivo do trabalho e da destinação do material e das informações. No segundo momento, nas visitas às casas, foi feito o levantamento das informações sobre os entrevistados, seu conhecimento sobre as plantas utilizadas para prevenção ou tratamento, por meio de entrevistas semiestruturadas, com base em um roteiro previamente elaborado. Foi realizado o registro fotográfico e as entrevistas foram gravadas, ambas com o prévio consentimento dos informantes.

Após cada entrevista, eram feitas caminhadas (turnê-guiada) (ALBUQUERQUE et al., 2008) com o principal informante da família, para identificar e validar os nomes populares das plantas citadas nas entrevistas e, sempre que possível, para realizar a coleta de amostras das espécies indicadas.

O material botânico para identificação foi coletado, com indicação e auxílio dos informantes, de acordo com as recomendações de Ming (1996). Quando não foi possível recolher material fértil, foi selecionado material estéril. Plantas de difícil coleta (altura, etc.) ou manejo de herborização não foram coletadas e também não houve coleta de amostra quando se tratavam de indivíduos de fácil identificação.

Após a coleta, as amostras foram prensadas e acondicionadas em sacos plásticos com capacidade de 40 litros, em que foi borrifado, em cada amostra, álcool 70%. Em seguida, foi selada a abertura do saco com fita não solúvel em álcool. O álcool preservou as amostras durante o tempo da viagem de campo.

A secagem do material foi feita utilizando fonte de calor brando, em estufa com temperatura de aproximadamente 45°C, onde as amostras foram expostas o tempo suficiente para secá-las por completo. No primeiro momento, a identificação botânica foi feita por comparação, com o auxílio de técnico especializado, no herbário da Universidade Federal do Acre (UFAC), e, posteriormente, as identificações foram confirmadas por meio de fotografias fornecidas pelo Dr. Douglas C. Daly, Diretor do Instituto de Botânica Sistemática e pelo curador de Botânica da Amazônia de *The New York Botanical Garden*, com o auxílio de taxonomistas especializados nas mais variadas famílias botânicas.

O nome científico das plantas e sua atual classificação foi conferido de acordo com a consulta à Flora do Brasil (FORZZA et al., 2010), plataforma digital do *Missouri Botanical Gardens* (tropicos.org), herbário virtual de *The New York Botanical Garden* (<<http://sciweb.nybg.org>>), *The plant list* (<<http://www.theplantlist.org>>) e Catálogo da flora do Acre, 2008.

As categorias relacionadas com a origem das espécies vegetais estão de acordo com Ming (2006) e Tomchinsky (2013):

- a) Amazônica (Ama): planta nativa do Brasil e com ocorrência exclusiva no bioma Amazônia;
- b) Amazônica e Extra Amazônica (Am e ExtAm): planta nativa do Brasil com ocorrência na região Amazônica e em outros biomas;
- c) Exótica (Exo): planta exótica do país, mas com ocorrência no Brasil, sendo cultivada ou espontânea no país.

4.3 Processo de amostragem dos participantes

Para o início da pesquisa de campo, foi usada a técnica de amostragem do tipo “bola de neve” (BERNARD, 1988), que consistiu em conversar com seringueiros das comunidades indicadas e, a partir destes, outros possíveis entrevistados eram indicados. Todos os entrevistados tiveram experiência com o uso de plantas para o tratamento dos males associado ao fígado, ou por ter tratado de alguém com uso de plantas medicinais.

As atividades iniciais realizadas envolveram conhecimento, entendimento e a comunicação do pesquisador com a comunidade. O conhecimento com as comunidades aconteceu por meio de visitas preliminares às áreas de estudo com a finalidade de realizar observação participante (BERNARD, 1988). Nessas visitas, buscou-se obter detalhes do dia a dia da comunidade e estabelecer uma relação entre o pesquisador e a comunidade estudada para facilitar as visitas posteriores. A coleta de dados considerou a família como unidade amostral. A família foi considerada um conjunto de pessoas que possuem grau de parentesco entre si e vivem na mesma casa formando um lar.

Uma família tradicional é normalmente formada pelo pai e mãe, unidos por matrimônio ou união de fato, e por um ou mais filhos, compondo uma família nuclear ou elementar (MACHADO, 2005). Os dados obtidos mediante as entrevistas semiestruturadas e estruturadas foram transcritos e armazenados em um banco de dados, formatado por meio de programa de informática *Microsoft Excel R*. O banco abrangeu os campos de preenchimento do formulário das entrevistas, que foram submetidos às técnicas de estatística descritiva e análises qualitativas.

4.4 Perfil dos entrevistados

Na pesquisa, foram entrevistadas 54 pessoas reconhecidas, em suas comunidades, por seu conhecimento sobre plantas medicinais, por meio da metodologia bola de neve.

A idade dos entrevistados abrangeu ampla faixa para ambos os sexos, variando entre 24 e 74 anos. As faixas etárias mais frequentes foram de 35-45 anos, com 34% dos participantes, 46-56 anos, com 22% participantes, e de 24-34 anos com 17% dos participantes, sendo significativa a faixa etária de 68-74 anos com 15% dos participantes. Dos 54 entrevistados, 47% eram do sexo feminino e 53% do sexo masculino.

A distribuição entre os sexos foi balanceada. Esse resultado pode ter sido influenciado pela metodologia aplicada, pois as entrevistas eram realizadas com pessoas que estavam em casa, que tinham sido mencionadas pela técnica bola de neve e que estavam dispostas a colaborar com o estudo, não havendo seleção e nem preferência de gênero.

A idade do indivíduo é um fator frequentemente envolvido nos estudos de etnobotânica e, no caso das plantas medicinais, também apresenta uma tendência de maior conhecimento pelos indivíduos mais idosos. Segundo Voeks (2007), as pessoas vão adquirindo maior conhecimento sobre a flora com o passar dos anos, o que pode explicar essa tendência.

Ming (2006), trabalhando com seringueiros na Resex Chico Mendes, no levantamento de plantas medicinais, relata que as atividades de curador(a), parteiro(a) e benzedor(a) são exercidas por pessoas maduras, com maior experiência. Hidalgo (2003) observou a tendência de os mais idosos citarem maior número de plantas indicadas para a malária e sintomas associados que as pessoas mais novas.

Outro fator que é bastante destacado e discutido em estudos etnobotânicos e que interferem no conhecimento e uso dos recursos vegetais, referentes a plantas medicinais, é a questão de gênero (masculino ou feminino) (FIGUEIREDO et al., 1993; HANAZAKI, 2004; VOEKS, 2007).

O gênero do indivíduo é um fator muito observado nos estudos sobre a distribuição do conhecimento e, quando o tema é conhecimento de plantas medicinais, há uma tendência para maior conhecimento entre as mulheres. Esta influência geralmente está relacionada às atividades exercidas por elas, que, sendo responsáveis pelo trato dos quintais de casa e pelo cuidado da saúde da família, tendem a conhecer mais plantas medicinais que os homens.

Esses dois fatores (idade vs. sexo dos indivíduos) não são, no entanto, os

únicos e nem mesmo os mais relevantes quando se refere à dinâmica e à distribuição do conhecimento etnobotânico em uma dada comunidade. Hanazaki et al. (2000) citam que a diversidade de plantas conhecidas e utilizadas pelas populações humanas pode também ser afetada pela diversidade de plantas do ambiente.

5 Plantas indicadas para o fígado

Foram levantadas 54 plantas para os males do fígado, espécies vegetais amazônicas, extra-amazônicas e exóticas do Brasil, utilizadas pelas comunidades rurais do município de Xapuri (AC) e encontram-se em diferentes ambientes (Tabela 1).

Das espécies citadas no levantamento etnobotânico, a maior parte das plantas indicadas (46%) são de origem amazônica e extra-Amazônica, mas que ocorrem em outros biomas, ou seja, nativas do Brasil, 30% são exóticas e 24% são somente amazônicas.

A quantidade de plantas amazônicas que ocorrem também em outras regiões e as espécies nativas, utilizadas por essas comunidades, demonstra o bom aproveitamento dos recursos vegetais da floresta. Fato também comprovado por Ming (2006). Este demonstrou que grande parte das plantas utilizadas é amazônica (na pesquisa realizada na Resex Chico Mendes). Amorozo e Gély (1988), no município de Barcarena, também verificaram que 67% das plantas são nativas da região amazônica.

Esta constatação difere do resultado de Roman e Santos (2006). Estes demonstraram que 85% de todas as espécies citadas são introduzidas, em trabalho realizado no norte do Brasil, na Ilha de Algodal, no município de Maracanã, Pará.

Nesse estudo foi observado que 30% de todas as espécies citadas são exóticas e utilizadas por muito tempo por essas comunidades. Inúmeros termos têm sido empregados para definir espécies exóticas: não nativas, invasoras, alienígenas, daninhas, introduzidas, não aborígenes, não indígenas, nocivas, naturalizadas, pragas, pragas ambientais, pragas florais, pragas de áreas naturais e alóctones (RANDALL, 1996; WESTBROOKS, 1998).

TABELA 1 – PLANTAS INDICADAS PARA O TRATAMENTO DO FÍGADO PELOS MORADORES DA RESEX CHICO MENDES, MUNICÍPIO DE XAPURI (AC), 2014.

Nome popular	Nome científico	Família botânica	Origem	Hábito	Parte usada	Modo de administração
Abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	Exo	Arv	Folha	Infusão
Açaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Arecaceae	Am	Arv	Raiz	Decocção

(CONTINUA)

Nome popular	Nome científico	Família botânica	Origem	Hábito	Parte usada	Modo de administração
Alfavaca	<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Lamiaceae	Exo	Erv	Folha	Infusão
Amor- crescido/ Alecrim	<i>Portulaca pilosa</i> L.	Portulacaceae	Am e ExtAm	Erv	Planta toda	Decocção
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i> Aublet.	Meliaceae	Am	Arv	Casca	Decocção
Arruda	<i>Ruta graveolens</i> L.	Rutaceae	Exo	Arb	Folha	Infusão
Assa-flor	<i>Curcuma longa</i> L.	Zingiberaceae	Exo	Erv	Rizoma	Decocção
Assa-peixe	<i>Vernonia albifila</i> Gleason	Asteraceae	Am e ExtAm	Erv	Flor/folha nova	Infusão
Boldo	<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Lamiaceae	Am e ExtAm	Erv	Folha	Infusão
Bordão-de-velho	<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Fabaceae	Exo	Arv	Folha	Infusão
Breu	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	Burseraceae	Am e ExtAm	Arv	Casca	Decocção
Canapum	<i>Physalis angulata</i> L.	Solanaceae	Exo	Erv	Casca/ raiz	Decocção
Canarana- dura	<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc.	Poaceae	Am e ExtAm	Erv	Folha nova	Infusão
Capim- Santo	<i>Cymbopogon citratrus</i> (DC.) Stapf	Poaceae	Exo	Erv	Folha	Infusão
Capurana	<i>Campsiandra laurifolia</i> Benth.	Fabaceae	Am	Erv	Casca	Decocção
Capeba	<i>Pothomorphe umbellata</i> (L.) Miq.	Piperaceae	Am e ExtAm	Arb	Planta inteira	Infusão
Carapanaúba/ preta/ amarela	<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Apocynaceae	Am	Arv	Casca	Decocção
Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythydaceae	Am	Arv	Resina/ entre casca	Decocção
Catuaba	<i>Qualea tessmannii</i> Mildbr.	Vochysiaceae	Am	Arb	Casca	Decocção
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Am e ExtAm	Arb	Casca	Decocção/ Garrafada
Copaiba	<i>Copaifera</i> spp.	Fabaceae	Am	Arv	Casca	Decocção/ garrafada
Corama	<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	Crassulaceae	Exo	Erv	Folha	Decocção

Nome popular	Nome científico	Família botânica	Origem	Hábito	Parte usada	Modo de administração
Crajiru	<i>Fridericia chica</i> (Bonpl.) L.G.Lohmann	Bignoniaceae	Am e ExtAm	Tre	Folha	Infusão
Cumaru-de-cheiro	<i>Torresea acreana</i> Ducke	Fabaceae	Am	Arv	Casca	Decocção
Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.	Myrtaceae	Exo	Arv	Folha	Infusão
Fruta-Pão	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg var. <i>seminifera</i>	Moraceae	Exo	Arv	Folha	Infusão
Graviola	<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae	Exo	Arv	Folha	Infusão
Jambú/Agrião	<i>Spilanthes acmella</i> (L.) L.	Asteraceae	Am e ExtAm	Erv	Folha	Infusão
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae	Am e ExtAm	Arv	Casca	Decocção
Jucá	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Fabaceae	Exo	Arv	Casca	Decocção
Jurubeba	<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	Am e ExtAm	Arb	Raiz	Decocção
Laranja	<i>Citrus</i> sp.	Rutaceae	Exo	Arv	Casca/folha	Decocção/infusão
Limão	<i>Citrus X limon</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	Exo	Arv	Raiz	Decocção
Malvarisco	<i>Coleuamboinicus</i> Lour.	Lamiaceae	Exo	Erv	Folha	Infusão
Marcela	<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	Asteraceae	Am e ExtAm	Erv	Folha	Infusão
Melão-caetano	<i>Momordica charantia</i> L.	Cucurbitaceae	Am e ExtAm	Tre	Planta toda	Infusão/Decocção/maceração
Morceguinho	<i>Dolichandra uncata</i> (Andrews) L.G. Lohmann	Bignoniaceae	Am e ExtAm	Tre	Raiz	Decocção
Paracanaúba/ Carapanaúba	<i>Aspidosperma megaphyllum</i> Woodson	Apocynaceae	Am	Arv	Casca	Decocção
Pariquina	<i>Aspidosperma excelsum</i> Beth.	Apocynaceae	Am	Arv	Casca	Decocção
Pau-d'arco roxo	<i>Tabebuia</i> sp.	Bignoniaceae	Am e ExtAm	Arv	Casca	Decocção/garrafada

Nome popular	Nome científico	Família botânica	Origem	Hábito	Parte usada	Modo de administração
Picão ou Carrapicho-agulha	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	Am e ExtAm	Arb	Folha	Infusão
Picão-plantado	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	Lamiaceae	Exo	Arb	Planta toda	Decocção
Pinhão-branco	<i>Jatropha curcas</i> L.	Euphorbiaceae	Am e ExtAm	Arb	Folha	Infusão
Pinhão-roxo	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Euphorbiaceae	Am e ExtAm	Arb	Folha	Infusão
Quebra-pedra	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Phyllanthaceae	Am, ExtAm	Erv	Planta toda	Infusão
Quina-quina	<i>Geissospermum reticulatum</i> A.H.Gentry	Apocynaceae	Am	Arv	Casca	Decocção
Rinçã	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) TVahl	Verbenaceae	Am e ExtAm	Arb	Folha	Infusão
Relógio	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	Am e ExtAm	Erv	Folha	Infusão
Sacaca	<i>Croton cajucara</i> Benth.	Euphorbiaceae	Am	Arv	Folha	Infusão
Sapé	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	Poaceae	Am e ExtAm	Erv	Folha	Infusão
Sucuúba	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	Apocynaceae	Am e ExtAm	Arv	Casca	Decocção
Unha-de-gato	<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F.Gmel.	Rubiaceae	Am e ExtAm	Tre	Entre casca	Decocção/garrafada
Orelha-de-anta	<i>Costus sp.</i>	Costaceae	Am	Erv	Folha	Infusão
Vassourinha	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Plantaginaceae	Am e ExtAm	Erv	Planta toda	Infusão

Legenda: Origem: Am (amazônica), ExtAm (extra amazônica), Exo (exótica do Brasil). Hábito de crescimento: erv (erva), arb (arbusto), arv (árvore), tre (trepadeira).

FONTE: OS AUTORES.

6 Preparações terapêuticas

Nesse levantamento, foram listadas quatro diferentes formas de preparo das plantas para o tratamento do fígado. A infusão foi utilizada para 28 espécies de plantas, que consiste em aquecer a água até o ponto de fervura, então a água quente é vertida sobre a planta e a mistura fica em repouso por alguns minutos, de preferência tampada. Esta técnica é geralmente aplicada para preparação de chás de folhas, flores e entrecasca, ou partes tenras, com a função de preservar o óleo essencial contido nestes vegetais.

Outra forma de preparo bastante citada foi a decocção, técnica utilizada em 28 diferentes espécies. Neste processo, as partes da planta são fervidas junto com a água por alguns minutos. É aplicada geralmente para o preparo de chás das cascas, raízes, entre outros, que, por serem mais duros, precisam de um método mais rigoroso para a extração dos compostos benéficos presentes na planta.

E por último, foram citados a garrafada, que é preparada, na grande maioria, usando casca e entrecasca, colocando-se os vegetais dentro de uma garrafa, de preferência escura e de vidro, água na temperatura ambiente, e deixando-se descansar por aproximadamente três dias para, então, iniciar o seu uso; e maceração, que foi indicada para apenas uma planta, e que é o processo na qual a planta é friccionada. Quanto mais bem triturada esta estiver, melhor será o aproveitamento dos seus princípios ativos.

A maceração é realizada com água fria. Este processo está indicado nas plantas cujos princípios ativos sejam facilmente destruídos pelo calor ou muito ricos em taninos (substâncias de sabor amargo que não passam facilmente para a água). A planta indicada pelos entrevistados para este processo foi o melão-caetano. A citação do chá já era esperada, uma vez que o estudo é específico para levantamento de plantas para o fígado, e o tratamento dos males do fígado nas comunidades é feito, essencialmente, por via oral. Algumas plantas tiveram mais de uma forma de preparo.

7 Considerações finais

As comunidades estudadas utilizam as plantas medicinais para a tratamento do Fígado. A região de Xapuri possui importante flora para prospecção de plantas promissoras para novos medicamentos hepáticos, e as comunidades estudadas possuem grande conhecimento acerca da floresta. O Acre possui rica floresta, afirmando que a Amazônia, com a sua grande diversidade vegetal, possui potencial medicinal, sendo importante fonte de pesquisa para bioprospecção de plantas medicinais, tendo como principais atores as populações locais que, ao longo de gerações, domesticaram e aprimoraram componentes da biodiversidade, sendo estes os principais conhecedores e guardiões dessa riqueza.

Referências

- ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. de, H. C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado do Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, Belo Horizonte, MG, v. 16, n. 3, p. 273-285, 2002.
- ALBUQUERQUE, U. P.; HANAZAKI, N. As pesquisas etnobotânicas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. **Revista Brasileira de Farmacognosia** João Pessoa, v. 16, p. 678-689, 2006.
- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para a coleta de dados etnobotânicos. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA R.F.P.; CUNHA, L.V.F.C.C. (orgs.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. 2 ed. Recife, 2008.
- ALECHANDRE, A. S. et al. **Plano de Desenvolvimento: Reserva Extrativista Chico Mendes**. Rio Branco: IBAMA/CNPQ, p. 102, 1999.
- ALLEGRETTI, M. H. **Reservas Extrativistas**. Uma proposta de desenvolvimento da Floresta Amazônica. Curitiba: Instituto de Estudos Amazônicos - IEA, 77p. 1987.
- AMOROZO, M. C. M. **Abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais**. In: Di Stasi, L. C. Plantas medicinais: arte e ciência – um guia para o estudo interdisciplinar. São Paulo: UNESP, p. 47-68. 1996.
- AMOROZO, M. C. M.; GÉLY, A. Uso de plantas medicinais por caboclos do baixo Amazonas, Barcarena, Pará, Brasil. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Série botânica**, Belém, PA, v. 4, n. 1, p. 47-131. 1988.
- ANDRADE, P. P. **Biodiversidade e Conhecimentos Tradicionais**. Prisma: Dir., Pol. Pub. E Mundial, Brasília, v. 3, n. 1, p. 3-32. 2006.
- BECK, H. T.; ORTIZ, A. **Proyecto etnobotánico de la comunidad Awá en el Ecuador**. In: RIOS, M.; PEDERSEN, H. B. (eds.). *Uso y Manejo de Recursos Vegetales*. Memorias del II Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Economica, Quito. 1997. p. 159-176.
- BERNARD, H. R. **Research methods in cultural anthropology**. Newbury Park: Sage Publications, 520 p. 1988.
- BRUHN, J. G.; **Acta Pharm.** Nord. 1, 117. 1989.
- CARNEIRO, A. C. M. Acesso a recursos genéticos, conhecimento tradicionais associados e repartição de benefícios. **Revista da ABPI** – Associação Brasileira da Propriedade Intelectual, nº 88, maio/jun de 2007.
- CARNIELLO, M. A. et al. Quintais urbanos de Mirassol D' Oeste – MT, Brasil: uma abordagem etnobotânica. **Acta Amazonica**, v. 40, n. 3, p. 451-470, 2010.
- CECHINEL FILHO, V.; YUNES, R. A. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. Conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. **Química Nova**, v. 21, n. 99, 1998.
- COSTA, E. V. M, da. **Estudo etnobotânico sobre plantas utilizadas como antimaláricas no Estado do Amapá e avaliação da atividade antimalárica e toxicidade aguda de *Amasonia campestris* (Aubl.) Moldenke**. 2013. 145f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2013.
- COTTON, C.M. **Ethnobotany: principles and applications**. New York: J. Wiley, 320p. 1996.
- DI-STASI, L. C. An integrated approach to 175 identify cation and conservation of medicinal plants in the tropical forest – a Brazilian experience. **Plant Genetic Resources**, Wallingford, UK, v. 3, p.199 - 205. 2005.
- FIGUEIREDO, G. M.; LEITÃO-FILHO, H. F.; BEGOSSI, A. Ethnobotany of Atlantic Forest coastal communities: Diversity of plant uses in Gamboa (Itacuruçá island, Brazil). **Human Ecology** v. 21, n. 4, p. 419-430. 1993.
- FORZZA, R.C. et al. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro, Andrea Jakobson Estúdio e Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2010.
- GANDOLFO, E. S.; HAMAZAKI, N. Etnobotânica e urbanização: conhecimento e utilização de plantas de restinga pela comunidade nativa do distrito do Campeche (Florianópolis, SC). **Acta Botanica Brasileira**, v. 25, n. 1, p.168-177, 2011.
- GOMES, E. T. Etnobotânica e Etnofarmacologia. In: **Farmacognosia e Fitoquímica**. Parte I. 3 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, p. 38-39. 2010.
- GUARIM NETO, G.; SANTANA, S. R.; SILVA, J. V. B. Notas etnobotânica de espécies de *Sapindaceae jussieu*. **Acta Botanica Brasileira**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 327-334, 2000.
- HANAZAKI, N. et al. Diversity of plant uses in two Caicara communities from Atlantic Forest coast, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 9, p. 597-615. 2000.
- HANAZAKI, N. **Etnobotânica**. In: BEGOSSI, A. (org.), *Ecologia Humana de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*, FAPESP/HUCITEC, São Paulo, p. 37-57. 2004.
- HAVERROTH, M. **Etnobotânica, saúde e povos indígenas**. In: Haverroth. M. (Ed) *Etnobiologia e Saúde de povos indígenas*. Recife, Estudos avançados, NUPEEA, 2013.
- HIDALGO, A. F. **Plantas de uso popular para o tratamento da malária e males associados da área de influência do rio Solimões e região de Manaus – AM**. 2003. 202f. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003.
- LAPA, A. J. et al., **Validation of medicinal plantes in Latin America: Reasons and goals**, 2001.
- MACHADO, H. V. **Reflexões sobre concepções de família e empresas familiares**. Psicologia em Estudo, Maringá. v. 10, n. 2, p. 317-323. 2005.
- MING, L. C. **Plantas Medicinais na Reserva Extrativista Chico Mendes (Acre): uma visão etnobotânica**. São Paulo: Ed. UNESP, 2006.
- MITTERMEIER, R.A.; WERNER, T.; AYRES, J.M. O país da megadiversidade. **Ciência Hoje**, v.14, n.81, p.20-7, 1992.
- OLIVEIRA-FERREIRA, J. Malaria in Brazil: an overview. **Malaria journal**, v. 9, p - Apr. 20. 2010.

- PEREIRA, S. D. **Conceitos e Definições da Saúde e Epidemiologia Usados na Vigilância Sanitária**. São Paulo, 2004.
- PINTO, C. M. **Respostas morfológicas e fisiológicas do amendoim, gergelim e mamona a ciclos de deficiência hídrica**. Dissertação (mestrado em Fitotecnia/Agronomia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
- POSEY, D. A.; OVERAL, W. L. **Ethnobiology-Implications and applications**: proceedings of the First INTERNATIONAL CONGRESS OF ETHNOBIOLOGY 1. 1990, Belém, Proceedings. Belém: MPEG, v. 2, 1990.
- PRANCE, G.T. J. **Ethnopharmacol.** v. 32, 209. 1991.
- QUEZADA, F. et al. **Biotecnología para el uso sostenible de la biodiversidad** – capacidades locales y mercados potenciales, Caracas, Venezuela, 2005.
- RANDALL, J. M. **Weed control for the preservation of biological diversity**. Weed technology, Champaign, US, v. 10, p. 370-383. 1996.
- RATES, S. M. K. **Promoção do uso racional de fitoterápicos: uma abordagem no ensino de Farmacognosia**. Rev Bras Farmacogn, São Paulo, SP, v. 11, p.57-69. 2001.
- REZENDE, E. A.; RIBEIRO, M. T. F. **Conhecimento tradicional, plantas medicinais e propriedade intelectual: biopirataria ou bioprospecção?** Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.7, n.3, p.37-44, 2005.
- ROMAN, A. L. C.; SANTOS, J. U. M. dos. **A importância das plantas medicinais para a comunidade pesqueira de Algodão**. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais, Belém, PA, v. 1, n. 1, p. 69-80, 2006.
- SANT'ANA, P. J. P. **Bioprospecção no Brasil: contribuições para uma gestão ética**. Brasília: Paralelo 15, 2002.
- SIGNORINI, M. A.; PIREDDA, M.; BRUSCHI, P. **Plants and knowledge: an ethnobotanical investment on Monte Orbene (Nuoro, Sardinia)**. Journal of ethnobiology and ethnomedicine, v. 14, p. 1-14, 2009.
- SOUZA, C. D.; FELFILI, J. M. **Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil**. Acta bot. bras. São Paulo, SP, v. 20, n. 1, 135-142. 2006.
- STROBEL, G.; DAISY B. **Bioprospecting for microbial endophytes and their natural products**. Microbiol. Microbiology and Molecular Biology Reviews, v.67, p. 491-502, 2003.
- TOMCHINSKY, B. **Etnobotânica de plantas antimaláricas em Barcelos, Amazonas**. 2013. 200f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2013.
- VOEKS, R. A. **Are women reservoirs of traditional plant knowledge? Gender, ethnobotany and globalization in northeast Brazil**. Singapore Journal of Tropical Geography, v. 28, p. 7–20. 2007.
- WALLER, D. P. **Methods in ethnopharmacology**. J Ethnopharmacol, v. 38, p. 189-195. 1993.
- WESTBROOKS, R. **Invasive plants: changing the landscape of America: fact book**.
- Federal interagency Committee for the management of Noxious and Axotic Weeds, Washington, USA, 107pp. 1998

19

Coleta e caracterização das variedades locais de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) e feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) da agricultura familiar do Acre

VANDERLEY BORGES DOS SANTOS, FRANCISCA SYLVANA SILVA NASCIMENTO, ROSANA CAVALCANTE DOS SANTOS, JOSÉ TADEU DE SOUZA MARINHO, MÁRCIA SILVA DE MENDONÇA e LUIARA PAIVA GOMES

1 Introdução

No Acre, o feijão (*Phaseolus vulgaris* L. e *Vigna unguiculata* (L.) Walp) é cultivado envolvendo aproximadamente 25 mil agricultores familiares e apresenta grande importância social, cultural e econômica (SEPLAN, 2011). Todavia, os cultivos são com baixa adoção de tecnologia e grande número de variedades locais (MARINHO et al., 2001). Mesmo tendo especial importância, a agrobiodiversidade de *P. vulgaris* e *V. unguiculata* (existente no estado em vasta área de distribuição e populações autóctones) encontra-se ameaçada por erosão genética (MARINHO et al., 2001).

Apesar de grandes transformações agrícolas que têm ocorrido no Acre, existe atualmente uma quantidade considerável de agricultores familiares que mantêm modos de cultivos ainda bem tradicionais, os quais plantam e armazenam suas próprias sementes, mantendo por até 20 anos ou mais suas variedades vegetais. Entre

estes cultivos estão os feijões comum e caupi.

A variabilidade genética dos cultivos locais tem sido, ao longo dos anos, fundamental para o progresso agrícola (ABADIE et al., 1998). Neste contexto, a identificação e preservação da variabilidade genética vegetal dos cultivos tradicionais é uma necessidade e amplo desafio para a pesquisa, considerando seu potencial, além das grandes dificuldades quanto à segurança alimentar e problemas ambientais decorrentes do incremento da população.

Nos últimos anos, tem-se dado atenção especial às comunidades agrícolas tradicionais não só como mantenedoras da diversidade biológica natural, em função de suas práticas agrícolas de baixo impacto, mas também como guardiãs da variabilidade e biodiversidade das plantas cultivadas e do conhecimento associado a toda essa riqueza (PELWING et al., 2008).

A conservação da diversidade de espécies vegetais alimentícias é uma peça chave para o abastecimento de alimentos, especialmente para populações mais pobres e com menos terra (PRESCOTT; ALLEN, 1990). Pesquisas que caracterizem e demonstrem a importância destes tipos de vegetais têm relevância para revalorização das espécies por meio de novos produtos obtidos por confecção artesanal, cultivo tradicional, produção orgânica ou agroecológica, processamento agroindustrial em pequena escala, entre outras possibilidades.

Estudos sobre variedades locais para identificação, resgate, multiplicação, intercâmbio e, se possível, melhoramento, ainda são escassos, apesar da importância que esse material genético possui para o desenvolvimento econômico e social de localidades onde a agricultura industrial ainda não é presente, e como fonte na agricultura ecológica. No Brasil, alguns trabalhos foram relatados por Gaifami e Cordeiro (1994), Almeida e Cordeiro (2002) e Pelwing et al. (2008).

Neste capítulo, será abordada a variabilidade e diversidade das variedades tradicionais e crioulas de feijão – *Phaseolus vulgaris* L. e *Vigna unguiculata* (L.) Walp – cultivadas no Acre, tendo como referência trabalhos de pesquisas de iniciação científica e extensão com alunos da Universidade Federal do Acre e do Instituto Federal do Acre.

2 Coleta de variedades locais de feijão-comum e feijão-caupi

A identificação da variabilidade de variedades de feijões, nos cultivos considerados tradicionais no Acre, iniciou-se a partir de um projeto com financiamento do CNPq. Foram realizadas algumas viagens aos municípios em que, por conhecimento de vendedores em mercados e feiras, poderiam existir tipos diferentes de feijões comum e caupi, especialmente quanto às sementes.

As viagens foram realizadas nos anos de 2012 e 2013. Realizou-se uma viagem para o município de Sena Madureira, em março de 2012, onde foram visitados

mercados públicos e mercados particulares. Foi identificada uma diversidade considerável de tipos de feijão-caupi como: Baiano, Corujinha, Manteiguinha – liso e rugoso, Branco de praia, Arigozinho, Barrigudinho e Manteigão.

Também no mês de março de 2012, realizou-se visita aos municípios de Xapuri, Brasiléia e Assis Brasil pertencentes a regional Alto Acre. Foram visitadas feiras públicas, mercados públicos e mercados particulares. Encontrou-se grande ocorrência do feijão conhecido como Rosinha (um tipo *Phaseolus vulgaris*). A segunda viagem, realizada em 2012, ocorreu no mês de junho para Cruzeiro do Sul.

O objetivo principal foi conhecer e demarcar plantios, utilizando-se equipamento de GPS, uma vez que em junho as plantas estão em fase de crescimento, devido ao plantio ter sido entre abril e maio. A viagem direcionou-se também a Serra do Divisor. Foram visitadas comunidades Ribeirinhas às margens dos rios Juruá e Juruá Mirim.

Apesar de existirem diversas comunidades e também residências isoladas às margens destes rios, o cultivo de feijões, tanto comum quanto caupi, pareceu-nos bem limitado. Evidenciou-se que o cultivo mais abrangente é de mandioca de mesa. Foram coletadas sementes de duas variedades de feijão-caupi em três produtores, conhecidas localmente como Branco de praia e Leite; e uma variedade de feijão-comum, conhecida como Peruano amarelo, em apenas um produtor.

Em setembro de 2012, em mais uma viagem, foram visitadas comunidades nos municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Aves. Nestas visitas, foi possível identificar a maior diversidade de tipos de feijão-comum e feijão-caupi no Estado. Foram visitados mercados públicos e produtores. Identificaram-se os tipos de feijão-caupi conhecidos como Manteiguinha – liso e rugoso – Manteiguinha vermelho, Caupi-preto, Caupi-roxo, Roxinho de praia, Fígado de galinha, Feijão-leite, Branco de Praia, Caretinha e Mudubim de rama. Do grupo do feijão-comum, foram encontrados os tipos: Gorgotuba vermelho, Gorgotuba marrom, Gorgotuba rajado, Gorgotuba branco, Feijão preto, Peruano vermelho, Peruano amarelo, Peruano Branco e Enxofre.

Do total de todas as coletas, encontraram-se 20 tipos de feijão-caupi e 12 tipos de feijão-comum. Estes feijões estão sendo estudados pelo professor Vanderley Borges dos Santos, em parcerias com José Tadeu de Souza Marinho da Embrapa Acre e Rosana Cavalcante dos Santos do IFAC/Rio Branco. Alguns experimentos foram realizados com intuito de determinar a variabilidade entre e dentro de variedades, os ciclos fenológicos, morfologias de plantas, morfometria de sementes e divergência entre variedades.

3 Caracterização morfométrica de sementes e plantas de feijão-comum e feijão-caupi

O estudo morfológico e morfométrico de sementes e/ou componentes da

planta, para caracterizar suas estruturas, pode indicar subsídios sobre armazenamento, processo reprodutivo, manejo de plantio, condução de lavoura e geração de conhecimentos para pesquisas com genética e melhoramento.

A caracterização morfoagronômica tem sido efetuada em coleções de germoplasma para gerar informações sobre a descrição e a classificação do material conservado, para futuros trabalhos de conservação e de melhoramento (SOUZA, 2014). Em conjunto, esses marcadores devem descrever detalhadamente cada acesso, sendo por isso denominado descritores, e expressar a potencialidade de uso do germoplasma para as diferentes linhas de pesquisas (ALMEIDA, 2001).

Estudos de caracterização e descrição morfométrica permitem conhecer o grau de seleção da variabilidade genética das populações vegetais (AMARAL JR; THIÉBAUT, 1999), também subsidia a seleção de genitores geneticamente mais divergentes, que poderão ser utilizados em inter cruzamentos para obter efeito heterótico na geração híbrida e aumentar a probabilidade de recuperação de segregantes superiores em gerações avançadas (CRUZ; REGAZZI, 2001).

Borges et al. (2012a) estudaram as características métricas de sementes crioulas de feijoeiro comum coletadas em diversos municípios do Acre: Rosinha (Brasília e Assis Brasil), Peruano amarelo (Cruzeiro de Sul), Gorgotuba vermelho (Cruzeiro de Sul), Peruano vermelho (Cruzeiro de Sul), Feijão preto (Rio Branco), Gorgotuba branco (Rio Branco), Enxofre (Cruzeiro de Sul). Os dados do comprimento, largura e espessura de sementes são demonstrados na Tabela 1. Conforme verifica-se pelos valores estimados para todos os parâmetros, há variabilidade para as características biométricas de sementes das variedades estudadas.

Os resultados encontrados assemelham-se aos descritos por Ribeiro et al. (2000) em sementes dos grupos comerciais de feijão-comum, que encontraram valores para comprimento de grãos de 10,67 mm para o tipo carioca e 10,54 mm para o tipo preto.

As características descritivas de semente de feijão-comum Rosinha, Peruano amarelo, Gorgotuba vermelho, Peruano Amarelo, Gorgotuba e feijão-caupi Mudubim de Vara, Fígado de Galinha e Arigozinho foram estudadas por Oliveira et al. (2013a). O estudo revelou grande variabilidade para todos os descritores (Tabela 2).

Para o comprimento, a maior amplitude (14,49 mm) e maior variância (1,75 mm) foram encontradas para o genótipo Peruano Amarelo. O genótipo Gorgotuba apesar de apresentar o valor máximo de comprimento (18,40 mm), também

demonstrou a maior média (16,03 mm), a amplitude foi intermediária.

TABELA 1 – COMPRIMENTO, LARGURA E ESPESSURA DE GRÃOS DE SETE VARIEDADES DE FEIJÃO-COMUM DO ACRE.

Parâmetros	Rosinha	Peruano Amarelo	Gorgotuba Vermelho	Peruano Vermelho	Feijão Preto	Gorgotuba Branco	Enxofre
Comprimento de grãos							
Amplitude	5,55	3,56	5,47	4,1	4,15	5,97	10,71
Min.	5,48	8,89	12,39	10,18	6,93	12,39	2,62
Máx.	11,03	12,45	17,86	14,28	11,08	18,36	13,33
Média±se	9,48±0,13	10,89±0,18	14,80±0,18	11,61±0,12	7,82±0,11	15,67±0,21	11,30±0,21
Var±sd	0,87±0,93	0,64±0,80	1,59±1,26	0,77±0,88	0,60±0,78	2,15±1,46	2,29±1,51
Largura de grãos							
Amplitude	5,49	1,59	3,77	1,82	3,37	4,34	1,91
Min.	4,46	5,84	5,9	5,79	5,68	4,51	5,14
Máx.	9,95	7,43	9,67	7,61	9,05	8,85	7,05
Média±se	5,72±0,10	6,66±0,06	7,54±0,09	6,67±0,06	7,80±0,09	6,26±0,09	6,27±0,07
Var±sd	0,50±0,71	0,21±0,45	0,48±0,69	0,17±0,41	0,43±0,66	0,44±0,66	0,28±0,53
Espessura de grãos							
Amplitude	2,13	2,35	2,44	2,31	2,15	2,64	1,58
Min.	3,45	4,55	4,48	4,63	4	4,89	4,01
Máx.	5,58	6,9	6,92	6,94	6,15	7,53	5,59
Média±se	4,39±0,53	6,13±0,06	5,76±0,08	6,11±0,07	5,04±0,05	6,25±0,08	4,89±0,06
Var±sd	0,14±0,38	0,19±0,44	0,36±0,60	0,22±0,47	0,14±0,37	0,35±0,59	0,17±0,41

FONTE: BORGES ET AL. (2012A)

Para a variável largura, o genótipo Fígado de Galinha foi o de maior amplitude. A largura média variou entre 8,42±0,23 mm (Gorgotuba Vermelho) e 8,40±0,05 mm (Gorgotuba). A maior variância foi apresentada por Fígado de Galinha (0,41±0,06 mm). Quanto à variabilidade para espessura de sementes,

verificou-se que o maior valor (6,20 mm) foi apresentado por Mudubim de Vara.

TABELA 2 – COMPRIMENTO, LARGURA E ESPESSURA DE GRÃOS DE OITO VARIEDADES DE FEIJÃO-COMUM DO ACRE.

Comprimento de grãos					
	Amplitude	Média ± se	Var ± sd	Máximo	Mínimo
Fígado de galinha	4,4	9,61±0,95	0,95±0,97	11,5	7,1
Arigozinho	4,25	8,59±0,09	0,97±0,98	10,29	6,04
Gorgotuba	4,98	16,03±0,83	0,69±0,83	18,4	14,24
Gorgotuba Vermelho	6,86	15,96±0,11	1,31±1,14	18,23	18,23
Mundubim de Vara	6,43	11,84±0,11	1,31±1,14	11,37	11,37
Peruano Amarelo	6,41	11,09±0,07	0,55±0,74	8,05	8,05
Peruano Amarelo	14,49	11,67±0,13	1,75±1,32	0	0
Rosinha	4,04	10,28±0,06	0,39±0,62	12,52	8,52
Largura de grãos					
Fígado de galinha	5,32	6,51±0,06	0,95±0,64	10,3	4,98
Arigozinho	2,32	6,13±0,05	0,29±0,51	7,3	4,67
Gorgotuba	2,41	8,40±0,05	0,26±0,51	9,6	7,19
Gorgotuba Vermelho	4,85	8,42±0,04	0,23±0,48	9,34	7,01
Mundubim de Vara	2,28	7,36±0,39	0,15±0,39	8,78	6,5
Peruano Amarelo	1,74	7,01±0,03	0,13±0,03	7,78	6,04
Peruano Amarelo	1,25	6,44±0,02	0,08±0,28	7,2	5,95
Rosinha	1,88	6,32±0,03	0,11±0,34	7,32	5,44
Espessura de grãos					
Fígado de galinha	2,71	5,12±0,05	0,25±0,50	6,3	3,59
Arigozinho	2,15	4,87±0,04	0,19±0,44	5,9	3,75
Gorgotuba	2,24	5,96±0,04	0,18±0,42	7,12	4,88
Gorgotuba Vermelho	2,15	6,01±0,04	0,21±0,46	7,07	4,92
Mundubim de Vara	2,14	6,20±0,04	0,17±0,41	7,14	5
Peruano Amarelo	2,88	6,12±0,05	0,30±0,55	7,42	4,54
Peruano Amarelo	1,5	4,92±0,02	0,07±0,27	5,74	4,24
Rosinha	1,72	4,70±0,03	0,14±0,37	5,76	4,04

FORTE: OLIVEIRA ET AL. (2013A).

Em estudo para caracterizar a morfologia de sementes de variedades locais de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) do Acre, Borges et al. (2012b) detectaram variabilidade para todos os descritores de sementes avaliados, com destaque para a diversidade de cores, brilho e forma, bem como para a amplitude do caráter peso de 100 sementes (Tabela 3).

TABELA 3 – CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE SEMENTES DE 11 VARIEDADES LOCAIS DE FEIJOEIRO COMUM DO ACRE.

Nome comum	Grupo Comercial	Halo da Semente	Cor do Halo	Forma	Grau de Achatamento	Brilho	P100**
Rosinha	Rosinha	Presente	Mesma	Oblonga/ Reniforme curta	Semicheio	Opaco	16,31
Peruano Amarelo	Outros	Presente	Diferente	Elíptica	Cheio	Brilhoso	30,90
Peruano Branco	Branco	Ausente	Diferente	Esférica	Cheio	Brilhoso	32,18
Peruano Vermelho	Outros	Presente	Diferente	Oblonga/ Reniforme curta	Cheio	Intermediário	33,68
Carioca	Carioca	Presente	Diferente	Elíptica	Semicheio	Brilhoso	24,37
Gorgotuba	Jalo	Presente	Diferente	Oblonga/ Reniforme média	Semicheio	Brilhoso	58,90
Enxofre	Amarelo	Presente	Diferente	Oblonga/ Reniforme curta	Semicheio	Brilhoso	25,10
Feijão Preto	Preto	Presente	Diferente	Elíptica	Semicheio	Brilhoso	21,47
Rajado	Jalo	Presente	Diferente	Oblonga/ Reniforme longa	Semicheio	Brilhoso	36,98
Gorgotuba	Jalo	Presente	Diferente	Oblonga/ Reniforme média	Semicheio	Brilhoso	47,36

P100** = peso de 100 sementes

FONTE: BORGES ET AL. (2012B).

TABELA 4 – CICLO FENOLÓGICOS DE 11 ACESSOS DE FEIJÃO-CAUPI TRADICIONAIS NO ESTADO DO ACRE. (MÉDIA DE DIAS)

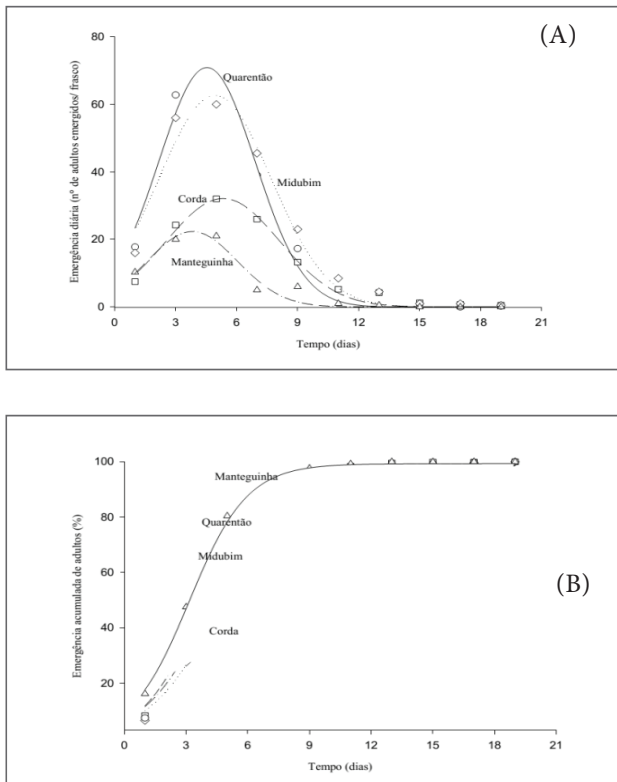
Variedades	Estágios Fenológicos														
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	R1	R2	R3	R4	R5	
Baiano	4,25	8,25	10,25	14,75	18,25	22,25	25,25	31,75	37,25	45,5	48,25	61	77	100,75	
Corujinha	6	9	11,75	14,5	18,5	22,5	26,5	33,5	37,25	46,25	48,25	59,75	82	108,25	
Caupi Roxo	4,25	7,75	10,5	15,75	21,5	24,5	29,5	34,5	39,25	42,5	44,75	59,5	80,5	108,5	
Quarentão	5	8,5	10,75	15,5	20,75	23,75	26,75	31,75	37,75	43,75	45,75	59,25	78,25	103	
Quarentão	4,75	7,75	10,5	16	19,25	22,75	25,25	31	37	40,5	43	57	76	100	
Quarentão	4,25	8,75	14,5	15,5	18,75	22,25	27,25	33,25	37	42	43,5	55,25	75,5	100,25	
Barrigudinho	4,25	8,25	10,25	14,75	20,5	23,25	28,25	35	39	43,5	45,75	64,5	88,5	110,75	
Manteigão	4,25	7,25	11,5	15,5	19,5	22,5	26,5	31,75	35,25	39,25	41,5	57,5	78,5	100,75	
Manteiguinha	4,75	7,75	14,5	17	19,25	23,25	29,25	36,5	43,5	56,5	59,5	80,5	96,5	121,5	
Manteiguinha	4	7	14	17	20,5	22,75	27,75	34,25	41,25	56,75	60,25	80,75	96,5	121,25	
Caupi Preto	5,75	9	12,25	17,25	20	22	25	30	35	53	55,25	64,25	82,25	103,25	

Fonte: Oliveira et al. (2013a).

Oliveira et al. (2013a) determinaram a caracterização fenológica de variedades tradicionais de feijão-de-corda cultivados no Acre (Tabela 4). As variedades Baiano, Quarentão e Manteigão completaram seus ciclos em 100 dias. As demais, todas com ciclo superior a 108 dias.

Também foi estudada a suscetibilidade de variedades crioulas (Manteguinha, Corda, Quarentão e Mudubim de rama) de feijão-caupi ao caruncho causado por *Callosobruchus maculatus* (LOPES et al., 2013). A emergência diária e acumulada de *C. maculatus* foram diferenciadas para as variedades crioulas e as variedades mais suscetíveis foram Quarentão e Mudubim de rama (Figuras 1A e 1B).

FIGURA 1 – EMERGÊNCIA DIÁRIA NORMALIZADA DE *C. MACULATUS* EM QUATRO VARIEDADES CRIOULAS DE FEIJÃO-CAUPI. OS SÍMBOLOS REPRESENTAM AS MÉDIAS DAS QUATRO REPETIÇÕES (A) E EMERGÊNCIA ACUMULADA NORMALIZADA DE *C. MACULATUS* EM QUATRO VARIEDADES CRIOULAS DE FEIJÃO-CAUPI (B).



FONTE: LOPES ET AL. (2013).

Aspectos da emergência em campo de sementes das variedades crioulas

Caupi Preto, Mudubim de Rama, Quarentão e Feijão de Corda de feijão-caupi foram determinadas por Neves et al. (2012). Conforme os autores, o Caupi Preto foi a variedade que apresentou os menores resultados para número de plantas germinadas, média de plantas germinadas e primeira contagem de emergência (Tabela 5). As variedades Mudubim de Rama, Quarentão e Feijão de Corda obtiveram valores similares, não diferindo estatisticamente, apresentando percentual de emergência de 84 a 90,41%.

Os resultados concordaram com valores encontrados na literatura (BRASIL, 1992). Uma importante consideração é que a variedade Quarentão é a mais comercializada no município de Sena Madureira.

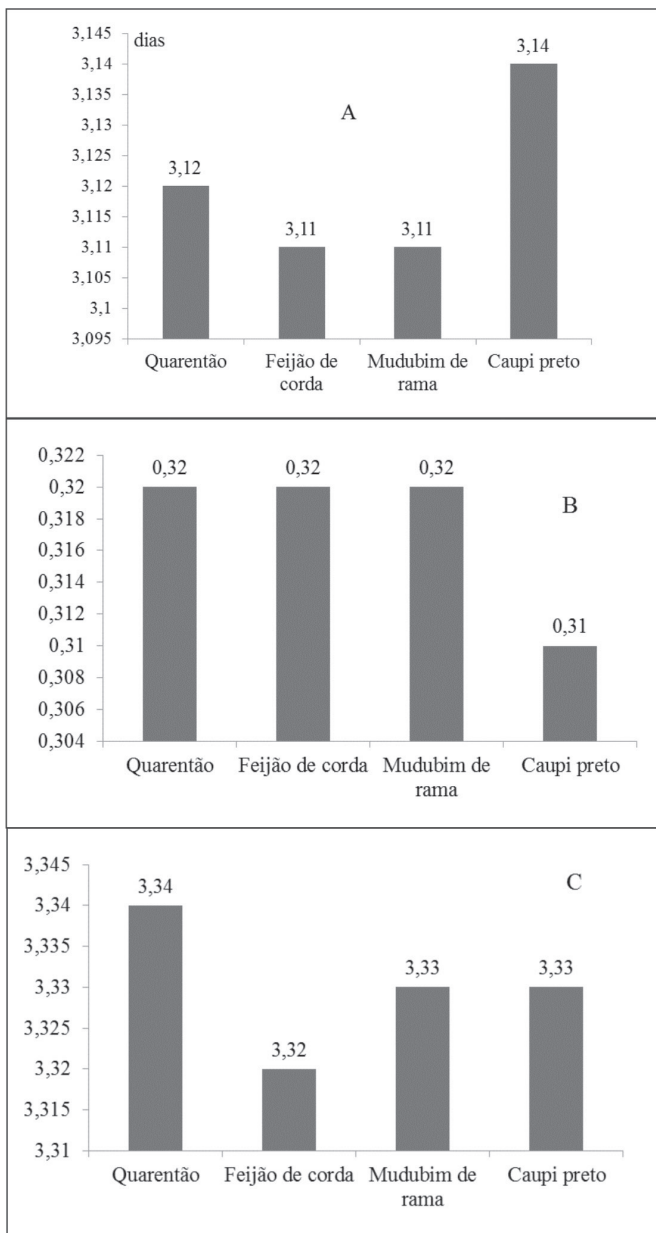
TABELA 5 – NÚMERO DE PLANTAS GERMINADAS (PG), MÉDIAS DE PLANTAS GERMINADAS (MPG) E PRIMEIRA CONTAGEM DE EMERGÊNCIA (PCE) DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI.

Cultivares	PG	Médias	PCE
Caupi Preto	56	15.690000 a	23,33%
Mudubim de rama	217	43.127500 b	90,41%
Quarentão	202	50.440000 b	84,16%
Feijão de corda	215	53.062500 b	89,58%

FONTE: SOUZA FILHO ET AL. (2012).

Neves et al. (2012) também estudaram Tempo de Germinação, (TG), Velocidade de Germinação (VG) e Dias para Emergência (DE). Estas informações constam na Figura 2. Verifica-se que os valores médios de tempo de germinação das quatro variedades estudadas não diferiram entre si, apresentando valores muito próximos para o tempo de germinação das sementes mais rápidas entre 3,11 e 3,14 dias (Figura 2A).

FIGURA 2 – TEMPO DE GERMINAÇÃO (A), VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (B) E DIAS PARA EMERGÊNCIA (C) DE QUATRO VARIEDADES DE CAUPI DO ACRE.



FONTE: NEVES ET AL. (2012).

Os valores médios de velocidade de germinação não diferiram entre si (Figura 2B). O Caupi Preto por apresentar o menor número de plantas emergidas (Tabela 4), conseqüentemente, apresentou menores valores para velocidade de germinação (Figura 2B). Observa-se que os valores médios de dias para emergência não variaram entre si, embora se evidencie uma tendência da cultivar Quarentão apresentar resultado superiores as demais cultivares (Figura 2C).

Souza Filho et al. (2012) determinaram o número de plantas germinadas; emergência ao terceiro dia após a sementeira, tempo médio de germinação; velocidade de germinação e dias médio para emergência de sementes de variedades crioulas de feijão-comum, de acordo com BRASIL (1992). O agrupamento obtido com teste de Skott e Knott (1974), descrito na Tabela 6, indica que as variedades de *Phaseolus vulgaris* do estudo, diferiram quanto ao número de plantas germinadas, conforme análise de variância.

As variedades Canário/Enxofre e Peruano Amarelo, apresentaram os melhores resultados para número de plantas germinadas, não diferindo estatisticamente entre si, seguidos das cultivares Feijão Preto, Rajado e Gorgotuba Vermelho. As variedades Rosinha, Gorgotuba e Peruano Vermelho apresentaram os menores resultados para número de plantas germinadas (Tabela 6).

TABELA 6 – MÉDIAS DA QUANTIDADE DE PLANTAS GERMINADAS DE OITO VARIEDADES DE FEIJÃO COMUM CRIOULO DO ACRE.

Cultivares	Médias^{1/}
Rosinha	23,58 a
Gorgotuba	29,36 a
Peruano Vermelho	30,22 a
Gorgotuba Vermelho	35,78 b
Rajado	36,89 b
Feijão Preto	37,91 b
Peruano Amarelo	45,00 c
Canário/Enxofre	49,11 c

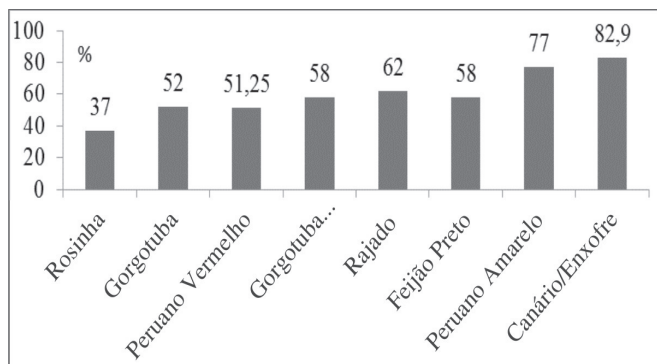
1/:Médias seguidas pela mesma letra e mesmo número não diferem estatisticamente entre si.

FONTE: SOUZA FILHO ET AL. (2012).

Os valores em percentagem da primeira contagem de emergência são demonstrados na Figura 3. A variedade Canário/Enxofre, com 82,90%, correspondeu a de maior percentual de emergência de sementes, sendo a única variedade que alcançou o índice mínimo de germinação, atualmente estabelecido entre 80-85%

pelos órgãos oficiais, para grandes culturas como o feijão-comum (BRASIL, 1992), e a variedade Rosinha com 37% corresponde ao menor percentual de germinação.

FIGURA 3 – PERCENTAGEM DA PRIMEIRA CONTAGEM DE EMERGÊNCIA DE CULTIVARES CRIOLAS DE FEIJÃO-COMUM.



FONTE: SOUZA FILHO ET AL. (2012).

Os dados de Tempo de Germinação (TG), Velocidade de Germinação (VG) e Dias Médios para Emergência (DME) (Souza Filho et al., 2012) das seis variedades crioulas de feijão-comum não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 7).

TABELA 7 – TEMPO DE GERMINAÇÃO (TG), VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (VG) E DIAS MÉDIOS PARA EMERGÊNCIA (DME) DE OITO VARIEDADES DE FEIJÃO COMUM DO ACRE.

Cultivares	TG	VG	DME
Rosinha	4,08	0,24	3,39
Peruano Amarelo	3,15	0,31	3,15
Gorgotuba Vermelho	3,17	0,31	3,15
Peruano Vermelho	3,15	0,31	3,15
Gorgotuba	3,12	0,31	3,34
Canário/Enxofre	3,12	0,32	3,26
Feijão Preto	3,12	0,32	3,16
Rajado	3,12	0,32	3,14

FONTE: SOUZA FILHO ET AL. (2012).

A variedade Rosinha foi a que apresentou o maior tempo de germinação (4,08 dias), quando comparado às outras variedades que apontaram valores similares entre 3,12 e 3,17 dias (Tabela 7). A magnitude dos valores verificados é concordante com as recomendações de germinação do feijoeiro comum (BRASIL, 1992).

4 Estimação de parâmetros genéticos, diversidade e variabilidade de variedades de feijão-comum e feijão-caupi do Acre

As estimativas de parâmetros genéticos são importantes para caracterizar uma população e prever o seu comportamento em seleção artificial. Estas estimativas permitem identificar que tipo de variância genética predomina na população e no controle de caracteres quantitativos, indicando a magnitude do principal componente da variância total.

O estudo e a identificação de parâmetros genéticos como coeficiente de variação genético, herdabilidade e correlação entre caracteres são de suma importância, pois, por meio destes, podemos conhecer a variabilidade genética, o grau de expressão de um caráter de uma geração para outra e a possibilidade de ganhos por meio de seleção direta ou indireta (ROCHA, 2003).

A variabilidade genética é resultado da quantidade de locos e alelos envolvidos na expressão de um determinado caráter numa população da mesma espécie. Define-se diversidade genética como qualquer medida quantitativa ou diferença genética, estando ao nível de sequência ou nível de frequência alélica, que é calculada entre indivíduos, populações ou espécies (BEAUMONT et al., 1998; MOHAMMADI; PRASANNA, 2003).

A caracterização morfológica fornece uma série de informações a respeito da variabilidade genética de cada subamostra estudada, possibilitando, dessa forma, o conhecimento do germoplasma e a determinação de sua utilidade potencial e futura (SOUZA, 2014). Esse tipo de caracterização é uma forma bastante comum de acessar a diversidade genética em Bancos de Germoplasma, sendo amplamente utilizada (PEREIRA et al., 2004; DAROS et al., 2002; ALVES et al., 2003; SINGH et al., 1991).

O conhecimento do grau de diversidade genética, por meio dos estudos de divergência, torna-se necessário no processo de identificação de novas fontes de genes de interesse (FALCONER; MACKAY, 1996) como auxílio na identificação e seleção de genitores geneticamente mais divergentes. Com informações detalhadas acerca da variabilidade e da diversidade, Cruz e Regazzi (2001) argumentam que os genitores de interesse poderão ser utilizados em intercruzamentos para obter efeito heterótico na geração híbrida e aumentar a probabilidade de recuperação de segregantes superiores em gerações avançadas.

Silva et al (2013) estimaram parâmetros genéticos analisando dias para emergência, dias para florescimento e o vigor das plantas de 16 variedades tradicionais de feijão-caupi (e locais de coleta): Corujinha (Sena Madureira/mercado público); Baiano (Sena Madureira/mercado público); Mudubim de Rama (Cruzeiro do Sul/

mercado público); Quarentão (Mâncio Lima/Fazenda do Sr. Rosemir.); Fígado de Galinha (Mâncio Lima); Quarentão (Cruzeiro do Sul/mercado público); Caupi Preto (Cruzeiro do Sul/mercado público); Caupi Roxo (Sena Madureira/mercado público); Roxinho de Praia (Mâncio Lima); Manteigão (Sena Madureira/mercado público); Quarentão (Cruzeiro do Sul/localidade Praia Grande); Manteiguinha (Cruzeiro do Sul/mercado público); Leite (Mâncio Lima); Manteiguinha (Cruzeiro do Sul/mercado público); Barrigudinho (Sena Madureira/mercado público); Manteiguinha Vermelho (Cruzeiro do Sul/localidade Praia Grande). Os dados estão contidos na Tabela 8.

Os coeficientes de variação genética (CV_{gi}) foram superiores a 5%, merecendo destaque a quantidade de dias para germinação (17,34%) e vigor da planta (29,216%). Esses valores são indicativos da existência de variabilidade das três características analisadas. A relação CV_{gi}% / CV_e% foram superiores à unidade (Tabela 8), indicando situação favorável à seleção, conforme Cruz (2005).

TABELA 8 – COMPONENTES DE VARIÂNCIA E PARÂMETROS GENÉTICOS DE 16 VARIEDADES TRADICIONAIS DE FEIJÃO-CAUPI CULTIVADOS NO ACRE.

Parâmetros	Dias para emergência	Dias para florescimento	Vigor das plantas
σ^2_f	0,71	8,313	454,23
σ^2_g	0,43	6,688**	353,79**
σ^2_e	0,27	1,62	100,44
h ² _g	0,61±0,40*	0,804±0,46**	0,789±0,45**
h ² _{ml}	0,76	0,89	0,88
A _{clinh}	0,87	0,94	0,94
CV _{gi} %	17,34	5,86	29,21
CV _e %	13,84	2,89	15,56
CV _{gi} %/CV _e %	1,25	2,03	1,88

FONTE: SILVA ET AL. (2013).

Para o feijão-comum, Silva et al. (2014) estimaram parâmetros genéticos em variedades tradicionais de feijão-comum. Esses autores verificaram que a relação $CV_{gi}\%/CV_{e}\%$ (coeficiente de variação genotípica/coeficiente de variação ambiental) para as variáveis Número de Dias para Emergência (NDE), Altura de Plantas (AP), Número de Dias até a floração (NDF) foram superiores à unidade (>1), indicando que há situação favorável à seleção (Tabela 9).

TABELA 9 – COMPONENTES DE VARIÂNCIA E PARÂMETROS GENÉTICOS DE 16 VARIEDADES TRADICIONAIS DE FEIJÃO COMUM CULTIVADOS NO ACRE.

Parâmetros	CFT	LFT	NDE	AP	NDF
σ^2_f	1,92	2,25	1,40	0,49	4,50
σ^2_g	0,60ns	0,63ns	1,40**	0,31**	4,50*
σ^2_e	1,32	1,62	0,00	0,19	0,00
h ² _g	0,31ns± 0,28	0,28ns± 0,26	1,00**± 0,50	0,62**± 0,40	1,00*± 0,50
h ² _{ml}	0,48	0,44	1,00	0,77	1,00
A _{clinh}	0,69	0,66	1,00	0,88	1,00
CV _{gi} %	8,84	10,98	20,17	39,37	4,78
CV _e %	13,12	17,61	0,05	30,55	0,01
CV _{gi} %/CV _e %	0,67	0,62	403,40	1,29	478,00

FONTE: SILVA ET AL. (2014).

Verifica-se que as características Número de Dias para Emergência (NDE), Altura de Plantas (AP), Número de Dias até a floração (NDF) apresentaram valores da variância genotípica significativos e de maior contribuição para a variância fenotípica.

Nascimento et al. (2014) estimaram as correlações entre caracteres de produção das variedades tradicionais Gorgotuba branco, Canário, Canela de juriti, Peruano amarelo, Carioquinha, Mudubim de rama, Mudubim de vara do feijoeiro comum do Acre. No estudo, houve significância estatística e com alta magnitude nas correlações fenotípicas entre comprimento de vagens com massa de 100 sementes e rendimento (Tabela 10). Também, para essa correlação, houve magnitude alta e significativa entre massa de 100 sementes e rendimento.

TABELA 10 – ESTIMATIVAS DOS COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO FENOTÍPICA, AMBIENTAL, GENOTÍPICA E PARCIAIS ENTRE CINCO CARACTERES¹ DE OITO VARIEDADES TRADICIONAIS DE FEIJOEIRO COMUM. RIO BRANCO, 2014.

	Correlações fenotípicas				Correlações ambientais			
	CV	GV	M100S	REN	CV	GV	M100S	REN
VP	0,4968ns	0,489ns	0,453 ns	0,648ns	VP	0,235ns	0,301ns	0,362ns -0,022ns
CV		0,299ns	0,870*++	0,929**++	CV		0,872**++	-0,313ns0,498+
GV			-0,208ns	-0,025ns	GV			-0,154ns0,354ns
M100S				0,956**++	M100S			-0,192ns

(CONTINUA)

Correlações fenotípicas				Correlações ambientais					
CV	GV	M100S	REN	CV	GV	M100S	REN		
VP	0,601ns	-0,992ns	0,519ns	0,865+	VP	-0,288ns	0,007ns	-0,570ns	0,915**
CV		0,224ns	0,9368++	0,966++	CV		0,929**	0,530ns	0,451ns
GV			-0,240ns	-0,123ns	GV			-0,759*	-0,142ns
M100S				0,990++	M100S				0,512ns

1: VP – Vagens por plantas, CV – Comprimento das vagens (cm), GV – Grãos por vagem, M100S – Massa de 100 sementes(g), REN – Rendimento (Kg.ha-1). **, *: Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste t. ++, +: Significativo a 1 e 5%, respectivamente, pelo método de bootstrap com 5000 simulações.

FONTE: NASCIMENTO ET AL. (2014).

As correlações genotípicas foram, em sua maioria, altas e de magnitudes elevadas (entre 0,519 para vagens por planta com massa de 100 grãos e 0,99 para massa de 100 grãos com rendimento), indicando boa fração herdável e pleiotropia, podendo ser utilizadas na orientação da estratégia de melhoramento. Os coeficientes de correlação genotípica foram elevados e significativos entre vagens por planta e rendimento e comprimento de vagens com massa de 100 grãos com rendimento (Tabela 10).

A correlação genotípica entre quantidade de vagens por planta e rendimento é particularmente importante, pois além de ser um caráter de fácil mensuração, também se considera como o caráter de maior potencial para ser utilizado na seleção para incremento no rendimento de grãos. Da mesma forma, esta correlação entre comprimento de vagens e grãos por vagens foi baixa e não significativa. No entanto, após remoção do efeito de massa de 100 grãos apresentou correlação parcial significativa (0,929).

Este fato indica que a seleção para CV é mais efetiva, uma vez que a correlação entre CV e M100 foi elevada e significativa. A correlação genotípica entre massa de 100 grãos e rendimento apresentou-se alta e relevante. Entretanto, quando se exclui as demais variáveis, a mesma apresentou-se baixa e não significativa; indicando que para a seleção do rendimento por massa de 100 grãos poderá não ser tão efetiva, sendo mais indicada a seleção pela quantidade de vagens por planta ou grão por vagens.

Estudos relacionados à variabilidade e diversidade genética dos feijões comum e caupi, coletados no Acre, estão sendo desenvolvidos. A variabilidade de variedades tradicionais de feijão-caupi, no Acre, foi estudada por Oliveira et al. (2013b). Conforme os autores, há grande variação nos valores de comprimento, largura e espessura das sementes entre as variedades, mostrando variação genética entre as seis cultivares de feijão-de-corda avaliados (Tabela 11).

TABELA 11 – COMPORTAMENTO DE VARIEDADES¹ DE FEIJÃO-CAUPI EM RELAÇÃO AS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E AGRÔNOMICAS EM RIO BRANCO, ACRE.

Variedade	COVA (cm)	P100 (g)	PETO (g)	SEVA	COFO (cm)	LAFO (cm)
Feijão de Corda	19,95 a	20,26 a	15,59 bc	12,37a	18,59ab	55,00a
Quarentão	16,25 b	50,75 a	25,25 a	7,22a	44,80a	39,75a
Caupi Preto	16,17 b	45,82 a	13,45 a	6,96a	58,77b	85,01a
Manteiguinha	11,62 c	57,93 a	5,92 d	3,37 a	17,15ab	47,17a
Mudubim de rama	18,50 a	48,25 a	21,25 ab	6,52a	23,10ab	35a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

¹COVA = Comprimento da vagem; P100 = Peso de 100 sementes; Peto = Peso Total da Parcela; Seva = Sementes por Vagem; Cofo = Comprimento de Folha e Lafo = Largura de Folha.

FONTE: OLIVEIRA ET AL. (2013B).

Com o feijão-comum do Estado, Oliveira et al. (2014) determinaram a variabilidade de algumas variedades (Tabela 12). Os autores analisaram os tipos de feijão-comum Gorgotuba branco, Canário, Canela de juriti, Peruano amarelo, Carioquinha, Mudubim de rama e Mudubim de vara. As sementes foram obtidas em feiras livres, mercados municipais e produtores nos municípios de Assis Brasil, Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Rodrigues Alves, Brasília, Rio Branco e Sena Madureira. Observou-se as Vagens por plantas, Comprimento das vagens (cm), Grãos por vagem, Massa de 100 sementes (g) e Rendimento (kg.ha⁻¹).

TABELA 12 – VARIABILIDADE DE SEMENTES E VAGENS DE SETE VARIEDADES TRADICIONAIS DE FEIJÃO-COMUM CULTIVADOS NO ACRE, PELO TESTE DE SCOTT E KNOTT A 5% DE PROBABILIDADE.

Variedades	VP	CV	GV	M100S	REN
Gorgotuba branco	12,46 a	12,17 a	4,50 a	41,07 a	1011,45 a
Canário	12,87 a	9,54 b	5,08 a	23,01 b	528,27 b
Canela de juriti	9,15 a	12,13 a	4,17 a	44,35 a	1018,06 a
Peruano amarelo	6,23 a	10,00 b	5,75 a	21,67 b	279,78 b
Carioquinha	5,05 a	7,29 c	3,50 a	20,03 b	81,53 b
Roxinho mineiro	7,80 a	10,21 b	6,08 a	23,95 b	397,88 b
Mudubim de vara	9,13 a	8,04 c	4,08 a	21,56 b	200,12 b

Legenda: VP – Vagens por plantas, CV – Comprimento das vagens, GV – Grãos por vagem, M100S – Massa de 100 sementes, REN – Rendimento. Variáveis com mesma letra não diferem entre si.

FONTE: OLIVEIRA ET AL. (2014).

Sobre a diversidade dos tipos de feijões tradicionais do Acre, Borges et al. (2013) realizaram um trabalho com o objetivo de verificar a similaridade entre variedades tradicionais de feijão-caupi por variáveis quantitativas: Feijão de corda, Quarentão, Mudubim de Rama, Manteiguinha e Caupi Preto (Tabela 13).

TABELA 13 – DISTÂNCIAS GENÉTICAS ENTRE CINCO VARIEDADES TRADICIONAIS DE FEIJÃO-CAUPI, ESTIMADAS A PARTIR DE OITO VARIÁVEIS MULTICATEGÓRICAS.

Estágio	Acesso x	Acesso y	Distância	Distância%
1	Quarentão	Mudubim de rama	0,6927	58,0522
2	Feijão de Corda	Quarentão	1,04	87,0505
3	Manteiguinha	Caupi Preto	1,10	92,5378
4	Feijão de Corda	Manteiguinha	1,19	100

FONTE: BORGES ET AL. (2013).

Os resultados indicaram que há dissimilaridade entre as variedades de feijão-caupi e que as mesmas têm potencial para uso em melhoramento genético para os caracteres utilizados. Conforme os autores, a maior distância foi detectada entre as variedades Feijão de corda e Manteguinha, e a menor entre Quarentão e Mudubim de rama.

A dissimilaridade de variedades tradicionais de feijão-caupi do Acre, por variáveis multicategóricas, foi estudada por Santos et al. (2013). As variáveis analisadas foram: perfil da vagem, grau de perfil da vagem, cor do halo da semente, cor do anel do hilo, ausência ou presença da membrana do hilo, textura, brilho, forma da semente. A maior similaridade ocorreu entre genótipos 3 e 5 com valor igual a 87,5% de concordância entre as oito variáveis (Tabela 14).

As menores similaridades foram detectadas entre os genótipos feijão-de-corda e quarentão, feijão-de-corda e Mudubim de rama e quarentão e Mudubim de rama. O genótipo Manteiguinha apresenta mesma magnitude de similaridade com os genótipos quarentão e caupi preto.

Pelo método de agrupamento de Tocher, foram formados três grupos (Tabela 15). O agrupamento refletiu a similaridade (Tabelas 14 e 15) em que as menores distâncias

ocorrem com combinações que participam os genótipos 1 e 2 e maiores com 3, 4 e 5.

TABELA 14 – SIMILARIDADE OU DISSIMILARIDADE DE CINCO VARIEDADES DE FEIJÃO-CAUPI DO ACRE.

ACESSOS	CP	CN	D	E	VALOR (%)
Feijão de Corda X Quarentão	4	0	4		0,50
Feijão de Corda X Mudubim de Rama	4	0	4	0	0,50
Feijão de Corda X Manteiguinha	5	0	3	0	0,62
Feijão de Corda X Caupi Preto	5	0	3	0	0,62
Quarentão X Mudubim de Rama	4	0	4	0	0,5
Quarentão X Manteiguinha	6	0	2	0	0,75
Quarentão X Caupi Preto	5	0	3	0	0,62
Mudubim de Rama X Manteiguinha	5	0	3	0	0,62
Mudubim de Rama X Caupi Preto	7	0	1	0	0,87
Manteiguinha X Caupi Preto	6	0	2	0	0,75

CP: Concordância de Valores; CN: Concordância de ausência de informação; D: Discordância de valores; E: Envolvendo ausência de informação.

FONTE: SANTOS ET AL. (2013).

TABELA 15 – RESULTADO DO AGRUPAMENTO DE CINCO VARIEDADES DE FEIJÃO-CAUPI CRIOULO DO ACRE.

Grupo	Acessos
1	Mudubim de Rama, Caupi Preto, Manteiguinha
2	Quarentão
3	Feijão-de-corda

FONTE: SANTOS ET AL. (2013).

Os genótipos classificados são homogêneos dentro do grupo, porém heterogêneos entre grupos e as distâncias intragrupos são sempre inferiores a qualquer distância intergrupos (CRUZ; CARNEIRO, 2003). Dessa maneira, as variedades Feijão-de-corda e Quarentão são as mais heterogêneas e possíveis candidatos a genitores.

Os trabalhos até agora, desenvolvidos com as variedades de *Phaseolus vulgaris* e *Vigna unguiculata* coletadas no Acre, indicaram boa possibilidade de melhoramento genético. As sementes estão armazenadas em câmaras frias tipo B.O.D., a 12°C. Trabalhos mais avançados de níveis de adubações, resistência a insetos pragas e doenças, hibridação e outros meios para desenvolver variedades melhoradas para a produção estadual. As pesquisas continuarão entre as parceiras UFAC, IFAC e Embrapa Acre.

Referências

- ABADIE, T et al. **A classification for Brazilian maize landraces**. Plant Genetics Resources Newsletters, n. 114, p. 43-44, 1998.
- ALVES, R. M. **Caracterização genética de populações de cupuaçuzeiro, *Theobroma grandiflorum* (Will ex Spreng) Schum., por marcadores microssatélites e descritores botânico-agronômicos**. 2002. 146 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- AMARAL JÚNIOR, A. T.; THIÉBAUT, J. T. L. **Análise multivariada na avaliação da diversidade em recursos genéticos vegetais**. Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF/CCTA, Campos dos Goytacazes – RJ, 1999, 55p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análises de sementes**. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
- BEAUMONT, M. A. et al. Measuring genetic distance. p. 315-325. In: KARP A. et al. (Ed.) **Molecular tools for screening biodiversity**. Chapman and Hall, London, 1998.
- DAROS, M. et al. **Caracterização morfológica de acessos de batata-doce**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n.1, p.43-47, 2002.
- ALMEIDA, A.; CORDEIRO, P. **Semente da paixão: estratégia comunitária de conservação de variedades locais no semi-árido**. Rio de Janeiro: ASPTA 2002. 72p.
- ALMEIDA, C. M. V. C. Ecologia de populações naturais. In: DIAS, L. A. S. (Ed.). **Melhoramento genético do cacauveiro**. Viçosa, MG: FUNAPE, UFG, 2001. p. 129-162.
- CRUZ, C.D. **Princípios de genética quantitativa**. Viçosa: UFV, 2005, 394 p.
- GAIFAMI, A.; CORDEIRO, A. **Cultivando a diversidade: recursos genéticos e segurança alimentar local**. Rio de Janeiro: ASPTA, 1994. 205 p.
- SOUZA, A. G. de. **Variabilidade morfoagronômica de cacau nativo (*Theobroma cacao* L.) na região do médio rio Purus, AM**. 2014, 66 f. TCC (Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2014.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. UFV, 2001. 390p.
- BORGES, V. et al. Características biométricas de sementes crioulas de feijoeiro comum do Acre. II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos. **Anais...** Belém, PA, 2012a.
- BORGES, V. et al. Caracterização morfológica de sementes de variedades locais de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) do Acre. II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos. **Anais...** Belém, PA, 2012b.
- BORGES V. et al. Dissimilaridade de variedades tradicionais de feijão-caupi do Acre por variáveis quantitativas. III Congresso Nacional de Feijão-Caupi. **Anais...** Recife, PE. 2013.
- FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. London: Longman, 1996. 464 p.
- LOPES, L. M. et al. Suscetibilidade de variedades crioulas de feijão-caupi ao *callosobruchus maculatus*. III Congresso Nacional de Feijão-Caupi. **Anais...** Recife, PE. 2013.
- MARINHO J. T. S.; PEREIRA, R. C.; COSTA, J. G. **Caracterização de cultivares de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), em plantios no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001. 13 p. (Embrapa Acre. Boletim de pesquisa, 31).
- MOHAMMADI, S. A.; PRASANNA, B. M. Analysis of genetic diversity in crop plants – salient statistical tools and considerations. **Crop Science**, v. 43, n. 4, p. 1235-1248, 2003.
- NASCIMENTO, F. S. et al. Correlações entre caracteres de produção de variedades tradicionais do feijoeiro comum do Acre. XI Congresso Nacional de Pesquisa de feijão. **Anais...** Londrina, PR, 2014.
- NEVES, M. et al. Aspectos da emergência em campo de sementes de variedades crioulas de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) WALP.) em Sena Madureira, AC. VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. **Anais...** Palmas, TO. 2012.
- OLIVEIRA, D. R. et al. Característica Descritivas de Semente de Feijão-Comum *Phaseolus vulgaris*. **Anais...** Uberlândia, MG, 2013.
- OLIVEIRA, D. R. et al. Variabilidade de variedades tradicionais de feijão-caupi do Acre. III Congresso Nacional de Feijão-Caupi. **Anais...** Recife, PE. 2013a.
- OLIVEIRA, D. R. et al. Fenologia e Morfologia de variedades tradicionais de feijão-caupi do Acre. XXVII Congresso Brasileiro de Agronomia. **Anais...** Cuiabá, MT, 2013b.

- OLIVEIRA, D. R. et al. Variabilidade de variedades tradicionais de feijão-comum do Acre. XI Congresso Nacional de Pesquisa de feijão. **Anais...** Londrina, PR, 2014.
- PELWING, A. B.; FRANK, L. B.; BARROS, I. I. B. de. **Sementes crioulas**: o estado da arte no Rio Grande do Sul. RER, Piracicaba, SP, vol. 46, nº 02, p. 391-420, abr/jun 2008 – Impressa em junho 2008.
- PEREIRA, F.H.F. et al. Divergência genética entre acessos de taro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p.55-60, 2004.
- PRESCOTT-ALLEN, R.; PRESCOTT-ALLEN, C. How many plants feed the world? *Conservation Biology*, v.4, n.4, p.365-374, 1990.
- ROCHA, M. M. Estimativas de parâmetros genéticos em genótipos de feijão-caupi de tegumento branco. **Revista Científica Rural**, v. 08, n. 01, p. 135-141, 2003.
- SANTOS, V.B. et al. Dissimilaridade de variedades tradicionais de feijão-caupi do Acre por variáveis multicategóricas. III Congresso Nacional de Feijão-Caupi. **Anais...** Recife, PE. 2013.
- SEPLAN. Secretaria de Planejamento de Estado. Acre em números 2011. Departamento de Estudos e Pesquisas Aplicadas à Gestão – DEPAG. Disponível em: <<http://www.ac.gov.br>>. Acesso em: 20 jul. 2015.
- SILVA, F. S. et al. Estimação de Parâmetros Genéticos em Variedades Tradicionais de Feijão-caupi. VII Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas. **Anais...** Uberlândia, MG, 2013.
- SILVA, F. S. et al. Estimação de parâmetros genéticos em genótipos de variedades tradicionais de feijão-comum. XI Congresso Nacional de Pesquisa de feijão. **Anais...** Londrina, PR, 2014.
- SINGH, S. P. Bean genetics. In: VOISET, O.; SCHOONHOVEN, A. van. (Eds). **Common beans research for crop improvement**. Wallingford: CAB international, 1991, p. 199, 286.
- SOUZA FILHO, J. B. et al. Fatores de germinação de sementes de variedades crioulas de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) no município de Sena Madureira, AC. VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. **Anais...** Palmas, TO. 2012.

20

Produção energética de fontes amiláceas no contexto agroecológico

DIONES ASSIS SALLA e UILSON FERNANDO MATTER

1 Introdução

No Brasil, há uma predisposição a associar a palavra “etanol” com a cultura da cana-de-açúcar. Nos Estados Unidos, a associação é relacionada com o milho e na Comunidade Europeia com a beterraba e o trigo. As palavras são capazes de trazer consigo ideias preconcebidas, fato responsável por inúmeros condicionamentos humanos capazes de direcionar percepções e sustentar paradigmas, mesmo aqueles em franco esgotamento. É fácil constatar essa associação no cotidiano de gestores públicos, no dia a dia dos produtores de biomassas e nos relatórios dos industriais dos agrocombustíveis. Toda vez que se argumenta sobre o potencial de uma nova matéria-prima para a produção de biocombustíveis, a pergunta é sempre recorrente: qual é o custo de produção dessa biomassa e qual a quantidade de etanol produzido em relação à cana-de-açúcar? Diante desses fatos, consideramos oportuno construir as argumentações de modo que o leitor possa, a qualquer momento, fazer as comparações que julgar necessárias para responder às inquietações e avançar suas concepções de modo multidimensional e com maior credibilidade. Do mesmo modo, as bibliografias que compõem esse trabalho são aquelas que auxiliam a comparação, a dedução e a visibilidade dos potenciais energéticos das amiláceas, sendo a cana-de-açúcar o contraponto indispensável.

Para que um biocombustível seja economicamente viável, ele precisa, antes de tudo, ser ambientalmente sustentável e promover a inclusão social de modo inquestionável. Um ambiente sustentável é aquele que produz alimentos, energia e condições favoráveis para que a vida se reproduza, sem grandes estresses, e de maneira continuada. Diante das evidências atuais relacionadas à perda da biodiversidade e ao aquecimento da atmosfera, a viabilidade econômica já não pode ser tão dependente do ambiente como tem sido até aqui. Mas, antes de tudo, a expressão do equilíbrio social, da criatividade humana e do desenvolvimento da comunidade, por meio de investimentos em conhecimento, em pesquisa e em tecnologias. As ações humanas sempre estiveram predispostas a adotarem o econômico como fator determinante, seja para credenciar uma iniciativa seja para validar um empreendimento, ficando as dimensões sociais e ambientais como metas a serem alcançadas. A obediência a esse paradigma, que dirige a humanidade desde Isaac Newton e René Descartes, em que as ações são avaliadas de modo fragmentado e isolado, constitui o principal fator de desagregação da dinâmica ambiental e da alteração da homeostase do planeta.

As considerações sobre os potenciais dos cultivos amiláceos (mandioca, batata-doce, batata-inglesa, açafrão, ahipa, araruta, biri, inhame, mandioquinha-salsa, milho, arroz, trigo, etc.), aqui apresentadas para compor um programa agroenergético, não têm a intenção de impor, de convencer, de converter alguém ou ainda, de desestimular a opção por outras fontes para a produção de agrocombustíveis. O objetivo é disponibilizar o maior número de informações possíveis aos leitores, aos gestores e aos dirigentes públicos, ajudando-os a reconhecer os potenciais energéticos das fontes amiláceas, a combater com argumentos a reprodução dos modelos convencionais e a inovar o modo de conduzir os cultivos e o processamento industrial das matérias-primas destinadas à alimentação e à produção de biocombustíveis.

Por outro lado, como ponto de vista pessoal, pensamos que as mudanças sugeridas aqui vão ocorrer gradativamente, não necessariamente porque as pessoas estejam predispostas a mudar, mas principalmente porque elas irão inevitavelmente envelhecer, aposentar-se ou morrer, sendo então substituídas por novas gerações que atuando em outros níveis de discernimento, de acuidade e de imparcialidade vêm para fazer as mudanças que a geração anterior deixou de fazer. As exposições ora apresentadas são especialmente para minorias esclarecidas que já desfrutam de um nível de lucidez, de maturidade e de vontade suficientes para pôr em prática as mudanças que se fizerem necessárias, alterando o ciclo de deixar para as gerações futuras aquilo que a geração atual deveria ter feito.

2 A energia do petróleo

O futuro energético do século XXI, quanto ao uso do petróleo, é uma incógnita. Há um excesso de tolerância das sociedades contemporâneas com relação ao impacto do seu uso no meio ambiente. Também não há iniciativas claras de como as sociedades enfrentarão essa dependência, mesmo diante das projeções preocupantes sobre o seu esgotamento e de configurar-se como a principal causa das emissões dos Gases de Efeito Estufa (GEE). Do mesmo modo, os investimentos do Governo Federal, na exploração do pré-sal, figuram-se como força contrária ou contraproducente, diante das ameaças do aquecimento global e das mudanças climáticas. A não ser pelo princípio da precaução, frente à eminência de alguma catástrofe energética, a ênfase dada a esses investimentos assemelham-se a discussão estéril, descontextualizada e sem ressonância com os apontamentos sugeridos pela Ciência para desacelerar o ritmo do aquecimento da atmosfera.

Seja pelo esgotamento das reservas, seja pelos custos crescentes de exploração das reservas remanescentes, a exemplo do pré-sal, a era do petróleo barato chegou ao fim e o preço dos combustíveis continuará elevando-se e trazendo problemas econômicos para a civilização atual que depende dessa fonte para o atendimento das atividades essenciais como a produção de energia elétrica, agricultura, transportes e aquecimento. O recuo no preço do barril de petróleo, que começou no final de maio de 2008 e estendeu-se até os primeiros meses de 2009, representa apenas um *gap* em uma espiral ascendente dos preços, que se tornará padrão a partir de agora. O petróleo responde por 35,3% da energia consumida no mundo, seguido do carvão mineral com 23,2%, do gás natural com 21,1% e da energia nuclear com 6,5%. A soma da contribuição das fontes não-renováveis ultrapassa a 86% do consumo mundial de energia.

2.1 Perspectivas sobre a produção de alimentos e de agroenergia

O impacto do aquecimento global na vida do planeta não significa apenas que o mundo será, em média mais quente, porém o clima se tornará menos previsível, com secas e inundações mais numerosas e intensas; presença de tornados, ciclones, furacões e tempestades de granizo de proporções inimagináveis, a exemplo das que já vêm ocorrendo nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Uma das consequências será, sem dúvida, a perturbação na produção mundial de alimentos e de agroenergia. Esses desequilíbrios no setor agrícola se manifestam por meio de uma série de fenômenos, que vão desde a mudança de microclimas e do regime local de chuvas até a intensificação de pragas e doenças, necessitando aumentar o uso de agrotóxicos cada vez menos eficientes e com impactos ambientais cada vez maiores.

Existem apontamentos de que o modo de produção praticado na agricultura convencional seja ela dirigida para a produção de alimentos e fibras, seja para a produção de agrocombustíveis, está longe de ser sustentável. A dependência por combustíveis fósseis na agricultura está desde a produção de adubos químicos nitrogenados, que são fortemente dependentes do petróleo e do gás natural, até a extração do fósforo cujas reservas estão em franco esgotamento. A produção descentralizada de agrocombustíveis por métodos agroecológicos, dirigida para o consumo rural, pode ajudar a baixar os custos de produção e melhorar as economias locais e regionais. E para evitar que a alta dos preços do petróleo influencie os custos da alimentação e da agroenergia será necessário, entre outras medidas, adotar uma política que leve a produção agrícola a ser menos dependente dessa fonte. Uma das maneiras é produzir etanol para substituir os combustíveis usados na produção e no transporte do setor agropecuário.

Enquanto as discussões se intensificam, evidencia-se na crise desse paradigma, múltiplas alternativas, destacando-se entre elas, a biomassa – não a fóssil a exemplo do petróleo, do carvão mineral e do gás natural, mas a “viva”, tais como o carvão vegetal, o álcool, o bagaço da cana-de-açúcar e a lenha – além da energia nuclear em lugares onde há poucas alternativas naturais disponíveis, a exemplo do Japão e da França. No contexto das políticas energéticas, abrem-se espaços para novas alternativas que devem ser ocupados pelas biomassas, principalmente porque elas se fundamentam em dois importantes pilares de natureza histórica, imprescindíveis para conter o avanço do aquecimento global: seu caráter renovável e o despertar de uma nova consciência das implicações do uso da energia fóssil.

O fato de o etanol provir de uma fonte renovável é, sem dúvida, de grande importância, já que pode assumir papel destacado também em outros segmentos, permitindo maior pluralidade de opções e de subprodutos. Por essa razão, faz-se necessário uma política mais audaciosa para esse setor, que contemple um sistemático estudo de otimização de processos, desde a produção da biomassa até substituições graduais de matérias-primas em diversos segmentos industriais que hoje utilizam derivados de petróleo. Outra medida de impacto direto é a descentralização dos pontos de distribuição dos combustíveis e a substituição do óleo diesel pelo etanol nas máquinas agrícolas e nos veículos utilitários, que são os maiores responsáveis pela produção e transporte de gêneros alimentícios.

De acordo com Abramovay (2009), um projeto piloto foi desenvolvido visando o uso de ônibus movidos a etanol (E-95), no transporte público da cidade de São Paulo, com patrocínio da União da Indústria da Cana-de-Açúcar (Unica). Segundo ele, o potencial de benefícios desta tecnologia para o meio ambiente

é enorme, pois a troca de mil ônibus movidos a óleo diesel por modelos movidos a etanol reduziria as emissões de CO₂ em aproximadamente 92 mil toneladas por ano, o que equivale à emissão de 18 mil automóveis movidos à gasolina. As repercussões positivas dessas iniciativas se potencializam ainda mais quando o etanol utilizado nas substituições for produzido localmente, com base em biomassas identificadas com o ecossistema e com a cultura local, a exemplo da cana-de-açúcar no estado de São Paulo. Atualmente, cerca de sessenta ônibus movidos a etanol são utilizados no transporte público em São Paulo, os quais também estão sendo testados em outros países do mundo, a exemplo da Suécia (UNICA, 2011).

2.2 A Geografia da produção e do consumo da agroenergia no Brasil

Para transformar o etanol em uma commodity ativa no mercado interno, a condição é desmobilizar o monopólio de sua oferta, atualmente concentrado em pequeno número de municípios de somente alguns estados brasileiros. Milhares de comunidades espalhadas pelo país oferecem condições de participar desse avanço, o que traria vantagens estratégicas notáveis, gerando milhões de empregos e renda em cenários de inclusão mais democráticos, rompendo com o risco geopolítico representado hoje pelo pequeno número de locais capazes de oferecer o produto. Se por motivos diversos algumas espécies não devem ser cultivadas em determinados ecossistemas, há outras biomassas naturais nesses ambientes que podem ser incluídas na matriz energética, tais como as tuberosas amiláceas, em especial a cultura da mandioca, que além de rica em carboidratos é inteiramente identificada com o clima, com a cultura e com os modos de uso da terra praticados nas unidades de base familiar das regiões tropicais brasileiras.

Para atender a diversidade de condições socioambientais dessa expansão, em razão do extenso território brasileiro, faz-se necessário romper também o monopólio da matriz energética focada exclusivamente na cana-de-açúcar, por algumas razões fundamentais. A primeira refere-se a não recomendação desse cultivo nos ecossistemas da Amazônia e do Pantanal. A segunda razão, condicionada em parte pela primeira, é que nove entre dez veículos novos vendidos no mercado brasileiro possuem tecnologia *flex fuel*, demandando etanol em todos os recantos do território nacional, obrigando o produto a percorrer grandes distâncias para chegar a esses destinos, por estradas estaduais e federais mal conservadas que aumentam o custo do transporte em 30% e 40%, respectivamente. A terceira razão é a necessidade de incluir as unidades de base familiar na produção da matéria-prima, em sistemas diversificados de energia-alimento, munindo essas unidades com tecnologia para consumir parte do etanol produzido (máquinas agrícolas e caminhões para o transporte da produção movidos a etanol).

Atualmente, mais de 50% do consumo de gasolina no país é substituído por etanol, que é produzido em apenas 1% das terras agricultáveis do Brasil (3,4 milhões de hectares), incluindo a geração de excedentes exportáveis na ordem de 15% da produção. São dados genéricos muito favoráveis, no entanto, não se pode generalizar, já que as terras brasileiras envolvidas com a produção de etanol não participam do processo de modo proporcional. Muito pelo contrário, mais de 85% da produção de biomassa nacional se concentra no Centro Sul do país. Somente o estado de São Paulo reúne 60% de toda a cana-de-açúcar cultivada no Brasil, no entanto, a região Norte tem participação insignificante.

Todos os postos de combustível no país têm pelo menos uma bomba de etanol, falta apenas que eles sejam abastecidos com o álcool produzido nas imediações, o que traria maior visibilidade e controle mais efetivo sobre as repercussões locais. Ou seja, o estudo dos impactos socioambientais dos biocombustíveis poderá ser tratado de maneira regionalizada, levando em conta a matéria-prima e as tecnologias envolvidas nos processos produtivos. Por enquanto, o foco da expansão continua sendo o mesmo dos últimos 25 anos, centrado na região Centro Sul do Brasil, principalmente no estado de São Paulo, apontado como a área mais promissora, juntamente com o oeste de Minas Gerais e as regiões sul dos estados de Mato Grosso do Sul e Goiás.

A se confirmar essa tendência, estaremos aumentando a produção de etanol nos locais onde as demandas de consumo já foram atendidas, gerando custos de transportes para levar esse combustível aos milhares de municípios espalhados pelo extenso território nacional. Do mesmo modo, os avanços dos cultivos de biomassas sobre as áreas de pastagem do Centro Sul reduzem a produção da carne bovina, justamente em regiões que se concentram os grandes contingentes populacionais de consumo de carne e leite, gerando, a exemplo do primeiro, mais custos de transporte para trazer esses produtos de outras regiões brasileiras. Isto é, ampliam-se a produção de etanol nos lugares em que a demanda pelo produto já está atendida, avançando sobre as áreas pastagens, próximas aos grandes centros urbanos, onde a produção de carne e leite já era insuficiente para atender a demanda de consumo.

É preciso levar em conta que o processo de urbanização provoca importante mudança nos hábitos alimentares da população que migra do campo para a cidade, que passa a substituir o consumo de grãos e tubérculos pelas chamadas proteínas “mais nobres”, como carnes e láteos. É necessário mudar a tendência que intensifica as trocas interestaduais de bens básicos de consumo, pois aumenta-se a demanda por transportes e diminui-se a sustentabilidade dos produtos. De acordo com Capra (2003), só nesse setor é possível alcançar uma economia inestimável de energia. Segundo ele, as regras de livre comércio da Organização Mundial do Comércio - OMC foram concebidas

para sufocar a produção local e substituí-la pela importação e exportação, que aumenta extraordinariamente as distâncias que os produtos têm que percorrer, impondo um fardo pesadíssimo ao meio ambiente. Ou seja, tanto a produção de alimentos quanto à produção de agrocombustíveis terá que se voltar para soluções tão locais quanto possível, diminuindo o custo do transporte desses produtos, sem esquecer que é preciso avançar em direção à eficiência energética das biomassas e da base tecnológica de produção.

Por outro lado, dados do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo indicam que apesar de ter ocorrido uma forte redução da área de pastagem no estado de São Paulo, entre 2001 e 2006, aumentou-se o número total de cabeças de gado. A pesquisa constatou que a maior parte da redução dos pastos se deu em decorrência da utilização dessas áreas para a produção de cana-de-açúcar. Abramovay (2009) tenta explicar essa dicotomia sugerindo que a introdução da cultura da cana-de-açúcar, nas áreas de pastagem degradadas ou de baixa produtividade, no oeste do estado de São Paulo, levou a uma maior racionalidade no uso do solo e capitalizou os produtores de gado, que foram capazes de aumentar o número de cabeças nas áreas remanescentes.

Embora seja legítimo querer dissociar a pressão dos cultivos energéticos sobre a produção de alimentos, algumas perguntas ficam sem resposta e as possibilidades de interpretação se ofuscam cada vez mais. A dúvida é: de que modo os produtores remanescentes, em pastagens igualmente degradadas, foram capazes de continuar criando gado e em número muito superior ao de costume, superando inclusive o número de cabeças que deixou de ser criado nas áreas de pastagens e que foram substituídas pelo cultivo da cana-de-açúcar? É preciso atribuir parte desse aumento a outra variável, pois as áreas de pastagens remanescentes do Centro Sul do Brasil, diante do aumento da procura da carne bovina, passaram a comprar dos estados do Norte do Brasil grades contingentes de cabeças de gado, que completam o desenvolvimento e a engorda nessas propriedades. Nos últimos anos, a cada mês, milhares de cabeças de gado saem do Acre, em caminhões boiadeiros, com destino ao Centro Sul, tentando recompor aquilo que deixou de ser produzido nessas regiões. Provavelmente, outros estados da região Norte estejam fazendo o mesmo.

Corroborando com essas constatações, Umbrelino (2008) analisando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entre 1990 e 2006, constatou que no conjunto dos municípios em que as áreas destinadas à produção de agrocombustíveis e açúcar cresceram mais do que 500 ha, deixou-se de produzir 12% na produção nacional de feijão, 9% na produção nacional de arroz e 4,5 milhões de cabeças do rebanho bovino.

Se a matéria-prima do agrocombustível continuar substituindo as áreas de pastagens próximas aos grandes centros consumidores de carne e leite, incluindo seus derivados, tendo que importar esses gêneros alimentícios de locais cada vez mais

distantes, não resta dúvidas que a sustentabilidade do etanol produzido nessas áreas é cada vez mais duvidosa. Do mesmo modo, se a matéria-prima da agroenergia continuar centrada em uma única espécie e sua expansão permanecer concentrada na região Centro-Sul, sob domínio de alguns poucos municípios brasileiros, obrigando o produto percorrer longas distâncias para abastecer os demais, não resta dúvida de que seu eventual efeito positivo sobre as mudanças climáticas não será tão grande quanto o apregoado. Em muitos casos, o balanço energético de um agrocombustível não é só a relação entre a energia investida na produção e a energia contida no produto. A contabilidade terá que incluir os custos sociais, ambientais e energéticos gerados no transporte do etanol até as bombas de abastecimento espalhadas pelo interior do Brasil. Será necessário incluir, também, o custo de transporte dos produtos alimentares importados de regiões mais distantes, os mesmos que deixaram de ser produzidos nas imediações dos grandes centros de consumo para darem lugar ao cultivo da biomassa energética.

Por outro lado, mesmo que o balanço energético de um agrocombustível seja positivo, fará pouco sentido se a maior parte da energia investida na produção continuar sendo de origem fóssil, pois significa continuar transferindo para atmosfera o carbono armazenado no subsolo há milênios. Além disso, a energia fóssil consumida no transporte do etanol, para abastecer as bombas espalhadas pelo extenso território nacional, como já foi citado, raramente é computada no balanço energético final do produto. Por outro lado, não fará sentido nenhum se os agrocombustíveis consumirem mais energia na produção do que aquela contida nos combustíveis que vão substituir. Pela ótica do aquecimento global, a única exceção justificável para se consumir mais energia no processo produtivo do que aquela obtida nos agrocombustíveis é quando o consumo da energia investida tiver origem em fonte renovável e não emitir para a atmosfera gases de efeito estufa, a exemplo de energia hidrelétrica, energia solar, etc.

2.3 A agroenergia dos cultivos amiláceos no contexto da agroecologia

Quanto à transição do modo de produção atual, caracterizado pelo uso intensivo da energia fóssil para sistemas agroecológicos, intensivo em mão de obra, também não será fácil, pois é preciso examinar a quantidade e a qualidade de uso da energia, bem como as fontes de emissões de CO_2 . Um litro de óleo diesel tem, em média, a mesma quantidade de energia ($40,64 \text{ MJ l}^{-1}$) que é despendida pelo trabalho humano ($1,2 \text{ MJ h}^{-1}$) durante aproximadamente 34 horas. Ou seja, um trator que consome 10 litros de óleo diesel por hora, consumiria 1 litro em apenas 6 minutos, a mesma energia despendida pelo trabalho humano de 2.040 minutos. Mantido esses tempos e a mesma eficiência no uso da energia, pode-se inferir que o trabalho do trator é 340 vezes mais rápido que o trabalho de um humano para executar uma determinada atividade, desde que ambos atinjam o mesmo nível de execução. De modo quantitativo, a energia

utilizada pela máquina (óleo diesel) tem um potencial de trabalho de pelo menos 340 vezes ao da mão de obra humana (energia biológica) em uma mesma unidade de tempo.

Embora seja muito complexo fazer essas comparações, fica a impressão de que 6 minutos de uma máquina contra 34 horas de trabalho humano, dependendo da atividade e da meta que se almeja, qualquer um dos dois pode sair ganhando ou perdendo. A diferença fundamental entre ambos é que o trabalho do homem, embora mais demorado, é realizado com o uso de energia renovável (biológica) e o faz por vontade própria seja racionalizando, pensando, observando ou planejando sua execução, fazendo um uso inestimável da energia. Isso significa dizer que o homem faz uma utilização mais sutil e qualitativa da energia enquanto o trator, usando energia de alta qualidade (energia fóssil), não faz um uso eficiente na mesma proporção. Por outro lado, a máquina, sem a mesma qualidade de uso e tendo que consumir boa parte da energia para transportar seu próprio peso, estende as pernas do homem, aumenta o seu conforto e o libera das tarefas mais penosas.

No ritmo atual de consumo, não seria possível substituir totalmente o trabalho das máquinas agrícolas somente pela intensificação da mão de obra humana. Será mais prudente adotar tecnologias econômicas em energia, com maior qualidade na utilização da mesma, movida com o próprio combustível gerado (etanol), de modo a reduzir a dependência de insumos externos, sem perder a capacidade de fornecer boas produtividades. Para que tudo isso se concretize, os sistemas produtivos de biomassas para fins energéticos terão que se embasar em outra ciência (a agroecologia), em outra base social (a agricultura de base familiar), em outras espécies cultivadas (cultivos amiláceos) e em outra estratégia de produção e de consumo (uso dos agrocombustíveis para responder às demandas descentralizadas de energia rural). Será necessário, também, repensar os estilos de vida, os padrões de consumo, a arquitetura e a dinâmica das cidades, os modelos culturais de uso do tempo entre outros.

Enquanto isso, as pesquisas sobre a produção de etanol, por fermentação de substratos amiláceos, já disponibilizam informações suficientes para dar sustentabilidade tecnológica à inclusão das fontes amiláceas na matriz energética brasileira, com horizontes muito promissores para o aperfeiçoamento e a conversão destes materiais de um modo mais rápido e a menores custos. O país já possui uma matriz energética com significativa participação de energias renováveis, tendo acumulado importante experiência na produção de álcool como combustível, entretanto, esse processo beneficiou somente alguns municípios brasileiros, em áreas de produção formadas basicamente pela incorporação de propriedades menores, pelo processo do arrendamento, formando grandes extensões contínuas de monocultivos. Os impactos sociais e ambientais dessas alterações são geralmente negligenciados ou inadequadamente contabilizados.

O desenvolvimento de fontes amiláceas na matriz energética nacional representa o ajuste definitivo para se produzir e consumir energia de modo limpo e sustentável no contexto do território nacional. Portanto, é preciso priorizar o uso de espécies nativas locais, contudo não optar por elas só porque o cultivo das espécies convencionais não pôde ser praticado naquele ambiente. A escolha da biomassa para compor a produção de biocombustível deve ser orientada pela presença incontestável de atributos socioambientais promovedores do bem-estar em todo o processo: da fotossíntese ao modo de produção da matéria-prima; do transporte ao processamento da biomassa; da indústria aos postos de venda; do tanque do veículo ao cano de descarga e deste ao meio onde vivemos. Esses são os pré-requisitos mínimos para construção da viabilidade econômica, que deve ser produto da criatividade social em um ambiente sustentável e equilibrado.

A multidimensionalidade das repercussões advindas com o uso dos agrocombustíveis renováveis será mais amplamente compreendida à medida que o pensamento sistêmico for praticado. Não é preciso dizer que há um longo e difícil caminho pela frente, porém, necessário, a começar pela reurbanização no modo de pensar dos gestores e da gestão pública brasileira cujo papel é normatizar e promover uma reperspectivação nos modos de produção e na escolha das biomassas para fins energéticos, ampliando os investimentos nos empreendimentos de base familiar, nos quais as matérias-primas são produzidas de modo diversificado e em condições de baixa dependência de recursos externos. E, ainda, deve-se trabalhar com um conceito de desenvolvimento territorial em que as cidades e as zonas rurais se articulem e se complementem na produção e no uso da energia, evitando que uma delas se constitua em abrigo para os refugiados da outra.

3 Processo enzimático e fermentativo para as matérias-primas amiláceas

De acordo com o tipo de carboidrato presente nas matérias-primas elas podem ser classificadas em materiais açucarados, amiláceos e celulósicos. Os primeiros compreendem os açúcares simples, ou seja, carboidratos com seis (monossacarídeos) ou doze átomos de carbono (dissacarídeos), como a glicose, a frutose, e a maltose (cana-de-açúcar, beterraba açucareira, melaços, mel de abelhas e frutas). Os amiláceos são os que contêm carboidratos mais complexos (amido) que podem ser quebrados em glicose pela hidrólise ácida ou pela ação de enzimas num processo denominado sacarificação (milho, arroz, cevada, trigo, batata, batata-doce, mandioca). Os materiais celulósicos (palha, madeira, resíduos agrícolas) são constituídos de celulose e apesar de estarem disponíveis em grande quantidade, não foram ainda devidamente avaliados para a produção de etanol, pois para tornarem-

se fermentescíveis devem passar por um processo complexo de hidrólise ácida. Com relação aos resíduos agrícolas, resta ver o quanto poderia ser removido do campo sem afetar a fertilidade do solo e a produtividade geral do agroecossistema, ou desenvolver sistemas que garantam a adequada reciclagem dos nutrientes e matéria orgânica.

Durante séculos, as bebidas destiladas foram o único modo de produzir álcool. Mais tarde se estendeu ao uso farmacêutico e como fonte de energia térmica. A Alemanha e a França deram grande contribuição ao desenvolvimento das técnicas de fermentação alcoólica, de destilação e de construção de aparelhos de destilação. A via fermentativa é a maneira mais importante, a mais econômica, a mais simples e a mais usada no Brasil para produzir álcool, processo que atende a um diversificado número de matérias-primas naturais existentes. A princípio, qualquer produto que contenha açúcar ou outro carboidrato constitui-se em matéria-prima para a obtenção de etanol. O tema aqui apresentado é dedicado aos grãos amiláceos, às raízes e aos tubérculos, que não são diretamente fermentescíveis, ou seja, fermentam após a hidrólise na qual o amido infermentescível se transforma em açúcar fermentescível pelo processo de sacarificação.

A reação para transformar o amido em açúcares fermentescíveis (sacarificação) pode ser representada do seguinte modo: $[C_6H_{10}O_5]_x + x H_2O \rightarrow x C_6H_{12}O_6$. A fermentação alcoólica dos açúcares obtidos pode ser representada pela equação de Gay-Lussac que é utilizada em cálculos de eficiência: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$, em que o balanço de massa indica que 1 mol de glicose é convertido a 2 moles de etanol e 2 moles de gás carbônico, que em termos mássicos seria: $180 \text{ g} \rightarrow 92 \text{ g} + 88 \text{ g}$. Esses valores indicam um rendimento teórico de etanol de 51,1% sobre a massa de glicose.

Em razão do uso de enzimas de última geração, o processo de conversão do amido gelatinizado em açúcares fermentáveis pela sacarificação enzimática é rápido e eficiente, com menor risco de infecção devido à temperatura e ao pH, permitindo a maior produtividade em álcool por meio da menor perda de amido residual no fluxo industrial. Para a fermentação dos açúcares obtidos na conversão do amido são utilizadas leveduras de primeira linha, que podem ser produzidas na própria unidade industrial, gerando mostos mais eficientes na produção do etanol. A cana-de-açúcar, que já possui naturalmente os açúcares fermentescíveis em sua constituição, não necessitando da hidrólise, adota um processo semelhante, chamado de tratamento do caldo, no qual o mosto é aquecido e resfriado, com, entre outras finalidades, a função de esterilizá-lo para reduzir o risco de infecção na fermentação. Esse procedimento, que requer o consumo da energia do bagaço, geralmente não contabilizado, tem um custo energético semelhante ao empregado na hidrólise das fontes amiláceas (mandioca, milho, batata-doce, etc.).

O gás carbônico (CO₂) produzido na fase de fermentação pode ser recolhido e processado para uso em fábricas de refrigerantes, bicarbonato de sódio, cargas de extintores de incêndio, gelo seco ou outros fins. A vinhaça, resíduo gerado no processamento das matérias-primas amiláceas, é utilizada diretamente na alimentação animal, atividade que até o presente momento não apresentou nenhuma contraindicação. Por outro lado, o vinhoto que é gerado no processamento industrial das matérias-primas sacarídeas, a exemplo da cana-de-açúcar, apresenta alguns compostos inconvenientes para o organismo, não sendo recomendado à alimentação de animais, diretamente. Nesses casos, é mais prudente que esse resíduo retorne às áreas dos canaviais mediante a fertirrigação, como é realizado atualmente. Mesmo assim, é preciso avaliar com a máxima imparcialidade os impactos dessa atividade no agroecossistema.

Na Tabela 1, são apresentadas estimativas de produção de etanol, considerando-se condições otimizadas e produtividades agrícolas elevadas, muitas delas acima da produtividade nacional. A produtividade agrícola de mandioca citada é obtida em cultivos tecnificados (espaçamento correto, época de cultivo e manejo adequado de plantas espontâneas) com as variedades de alto potencial produtivo (exemplos: pão, arará, fécula branca, paxiubão, pirarucu, etc.), típicos em diversas regiões produtoras no Acre, a exemplo dos resultados obtidos por Mendonça et al. (2003).

TABELA 1 – ESTIMATIVA PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL, EM CONDIÇÕES OTIMIZADAS DE PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA E DE CONTEÚDO DE AÇÚCARES FERMENTESCÍVEIS TOTAIS.

COMPONENTE	Batata Inglesa	Batata Doce	Mandioca	Trigo	Arroz	Milho	Cana-de-açúcar
Produtividade agrícola (t/ha.safra)	30,0	40,0	45,0	5,0	5,0	6,0	100,0
Açúcares fermentescíveis totais (%)	25,0	33,0	35,0	60,0	80,0	64,0	15,5
Produtividade em açúcares (t/ha.safra)	7,5	13,2	15,75	3,0	4,0	3,84	15,5
Conversão etanol (m3/t açúcar) (f.0,46)	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
Produtividade etanol (m3/ha.safra)	4,43	7,97	9,29	1,77	2,36	2,27	9,15
Produtividade de etanol (L/t.)	148	199	206	354	472	378	92
Possibilidade de safras/ano	3	2	1	1	2	2	1

FONTE: SALLA ET AL. (2009).

4 Características da produção energética agroecológica de tuberosas amiláceas

4.1 Mandioca

Segundo a classificação botânica, a mandioca pertence à família Euphorbiaceae, assim como a mamona e a seringueira (LIMA, 2001). A palavra mandioca deriva do vocábulo “manioc” (palavra de origem tupi), porém sua denominação científica é *Manihot esculenta* Crantz, a espécie de maior interesse agrônomo. O gênero *Manihot* apresenta cerca de 180 espécies descritas, a maioria das quais nativas do Brasil. Na espécie *Manihot esculenta* Crantz encontram-se grupos de mandiocas mansas, doces ou de mesa e mandiocas bravas, amargas ou venenosas, enquadradas em centenas de variedades. A única maneira de separar os dois grupos é pela toxicidade, sendo as mandiocas bravas mais venenosas que as mansas. Entretanto, esse caráter de toxicidade das plantas não é muito seguro, pois conforme vários autores, ele é influenciado pela natureza do solo e do clima, além de outros fatores, podendo uma variedade mansa transformar-se em brava e vice-versa, de acordo com as condições a que for submetida.

Um dos avanços mais promissores e representativos para compor um programa de agroenergia, em unidades de base familiar, principalmente em ecossistemas tropicais, é estruturar os cultivos para produzir energia e alimentos, no mesmo espaço e ao mesmo tempo. A alternativa mais promissora é optar pela mandioca que já é alimento, ou mais do que isso é o registro da história alimentar da esmagadora maioria das populações rurais brasileiras. Apenas para citar uma das inúmeras vantagens desse cultivo é que durante os primeiros três ou quatro meses após o plantio, a mandioca ainda apresenta uma baixa densidade foliar, deixando espaços ociosos na área de cultivo, permitindo que se cultivem juntos o arroz, o feijão, o milho e outras espécies alimentares, sem prejuízos para a primeira. Assim, com o aumento da área plantada com a mandioca para a produção de etanol, ao contrário do que ocorre com o monocultivo da cana-de-açúcar, ampliam-se os espaços e as oportunidades para a produção de alimentos, ou seja, permite consorciar a produção de energias renováveis com o aumento da produção de alimentos. Além do mais, o consórcio da mandioca com outras culturas economiza o uso de outras áreas da propriedade destinadas à produção de alimentos.

Os ganhos ambientais e sociais com a produção descentralizada de álcool de mandioca são incalculáveis, pois, além de remunerar melhor o trabalho das pessoas e não agredir o meio ambiente, utiliza o subproduto do processo de fabricação do álcool, a vinhaça, na alimentação de bovinos semiconfinados. Assim, em vez dos subprodutos virarem poluentes nas microdestilarias de mandioca, como acontece nas grandes usinas de cana-de-açúcar, eles se convertem em alimentos. Exemplificando:

a vinhaça, resíduo do processamento industrial da mandioca para a produção do etanol, pode ser utilizada em um projeto complementar de alimentação de vacas semiconfinadas para a produção de leite, leite em pó, queijo, etc. Pode também ser utilizada para engorda de gado de corte. E ainda, o esterco gerado pelos animais confinados pode alimentar biodigestores para produzir gás e fertilizantes para a agricultura.

O recente interesse para produção de mandioca em grande escala, como matéria-prima para a fabricação de amido e de ração para alimentação animal, tem conduzido a preocupações em relação ao manejo do solo e a possibilidade de uma degradação intensa, já que a cultura da mandioca demora muito a cobrir o solo em sua fase pós-plantio (SOUZA; SOUZA, 2002). Nesse contexto, os autores alertam que é muito importante a utilização de um sistema de manejo mais conservacionista nos cultivos de mandioca, em virtude do baixo índice de área foliar das plantas, que deixa o solo desprotegido durante o primeiro ciclo vegetativo, e, conseqüentemente, intensifica os fatores que levam à degradação do solo. Por esse prisma, a mandiocultura se identifica com as práticas adotadas pela agricultura de base familiar, em que se cultiva a mandioca em consórcio com o feijão, o arroz, o milho, entre outros. Assim, além da proteção do solo, essa prática melhora os rendimentos da propriedade e reduz o custo de implantação da lavoura.

Portanto, se por um lado a baixa densidade foliar da mandioca se constitui em um problema, em consequência do modo como a espécie é cultivada fora dos trópicos (monocultivo), por outro, transforma-se em solução para as regiões tropicais, pois o sistema de plantio consorciado é largamente difundido nessas regiões, prática cotidiana na agricultura de base familiar, visando um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis e um maior rendimento médio das culturas envolvidas. Além dos benefícios já citados, a consorciação da mandioca com milho, amendoim, arroz, batata doce, melancia, abóbora e feijão promove uma composição alimentar mais rica e variada para os produtores familiares e, ao mesmo tempo, gera um excedente para o mercado, aumentando a renda dos agricultores.

Esse sistema de cultivo consorciado da mandioca deve ser adotado na produção da matéria-prima do agrocombustível, pois, além dos benefícios sociais e ambientais citados, desmobiliza as preocupações internacionais de que as áreas destinadas à produção de bioenergias (combustíveis, bebidas, fármacos, cosméticos, etc.) competem com as de produção de alimentos. As críticas proferidas acusam os biocombustíveis como os responsáveis pela redução das áreas cultivadas com alimentos, o que em parte é verdadeiro e pelo aumento da fome no mundo, o que de todo é um exagero.

4.1.1 O cultivo da mandioca limitado às indústrias de farinha e de amido

Diferentemente do milho, o cultivo da mandioca para a produção de agrocombustíveis não afeta a produção de alimentos, em especial as indústrias de farinha e de amido. As casas de farinha, especialmente as do Norte e Nordeste do Brasil, produzem basicamente para o autoconsumo e não conseguem colocar seus produtos fora do contexto regional. É importante ter em mente que o mercado da farinha é bastante competitivo, pois existe uma presença intensa de farinheiras dos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina com redes de distribuição bem organizadas para atender as mais diversas preferências e hábitos alimentares bem consolidados na diversidade cultural brasileira.

Outro aspecto competitivo no campo das farinhas são os moinhos de fubá, que atendem a preferência pela farinha de milho de importantes segmentos populacionais. Mas o fator dificultador mais representativo é a tendência cultural do povo brasileiro de substituir a farinha de mandioca por outro alimento sempre que há uma melhora na renda familiar. Segundo o IBGE (2006), esse comportamento se estende do Acre à Bahia e do Pará ao Rio Grande do Sul. Outro condicionante é a impossibilidade de expansão para o mercado internacional, pois não é comum consumir farinha de mandioca no continente Europeu e Asiático, com a exceção dos imigrantes que lá residem.

Por consequência, o tamanho das áreas ou dos roçados de mandioca, cultivados pelos agricultores familiares do Norte e Nordeste, continua muito aquém do ideal se comparado à ociosidade existente na capacidade de produção dessas unidades produtivas. Ou seja, o ritmo dos roçados está represado no ritmo comercial da farinha, que é congestionado. Correlações dessa natureza não costumam estar inteiramente no campo da lógica, por isso quase sempre passam despercebidas, inclusive por especialistas do setor. Isso acontece, principalmente, porque os produtores plantam somente a mandioca necessária para fazer a farinha do autoconsumo e a que vão vender no mercado a um preço justo.

Diante desses questionamentos, nos damos conta de que os plantios de mandioca, especialmente os do Norte e Nordeste do Brasil precisam incluir outras finalidades, pois o tamanho dos roçados está represado no ritmo da farinha, consequência de nossos investimentos unidirecionais. A casa de farinha pode fornecer, de modo organizado, a matéria-prima para uma indústria de etanol e ao mesmo tempo se constituir em consumidora de parte deste produto, que por sua vez pode retornar à comunidade para acionar motores na geração de energia elétrica; motos para o deslocamento nos ramais; motores para a desintegração das raízes de mandioca; motobombas; motores de rabeta para o transporte da produção; motores de roçadeiras manuais, atualmente utilizadas na capina dos roçados em substituição

a enxada e ao terço, etc. Todo esse comércio do álcool, quando tratado de forma associativa, pode ser realizado sem a necessidade de intermediação por distribuidoras credenciadas. Não há nada socialmente e ambientalmente mais representativo do que promover a produção e o consumo de energia localmente, principalmente quando se trata de biomassas identificadas com a cultura dos produtores familiares e com o ecossistema de origem.

O planejamento multidimensional e sistêmico de estruturas associadas à mandioca, quando tratado com a devida isenção e imparcialidade, cria caminhos alternativos que vão descongestionando o trânsito que se formou na direção da farinha, valorizando-a. Na outra ponta, intensificam-se os roçados de mandioca de modo espontâneo, fomentados pelo intercâmbio com outros setores que vão surgindo e se coligando a essa atividade. A quebra desse paradigma restabelece remunerações mais justas para a farinha e intensifica os cultivos de mandioca para atender a produção de biocombustíveis.

Além dessas indagações, é preciso compreender que a produção de etanol, a partir da mandioca, não demonstra os mesmos entraves existentes no período do Proálcool, quando as enzimas e as leveduras não apresentavam a mesma eficiência que possuem hoje. Além do mais, na década de setenta, o Brasil importava a maior parte dos insumos utilizados na hidrólise e na fermentação. Atualmente não é mais assim, pois toda essa tecnologia necessária à produção de etanol é produzida no País. É imprescindível, também, descondicionar-se dos argumentos desse período, infelizmente ainda presentes nos dias de hoje e servem apenas para ofuscar os potenciais produtivos e os atributos de sociabilidade e de sustentabilidade presentes na cultura da mandioca para a produção de bioenergias.

4.1.2 A sustentabilidade energética do cultivo da mandioca, tendo como referência o milho e a cana-de-açúcar no agroecossistema

Alguns autores avaliam que as análises energéticas serão mais amplamente compreendidas quando se levar em conta a contabilização da radiação global como insumo e como quantificador da eficiência do agroecossistema na captação da energia solar (MELLO, 1986; BUENO et al., 2000). Posição compartilhada por Bueno (2002), o qual afirma que a maioria dos autores desconsidera essa contabilização em face de dificuldades na obtenção de dados mais precisos a respeito da incidência de radiação solar nos agroecossistemas e sua consideração como fonte gratuita de energia.¹

Perscrutando por outro caminho, embora paralelo ao que foi adotado pelos

¹ Pimentel et al., 1973; Heichel, 1973; Leach, 1976; Cox e Hartkins, 1979; Hart, 1980; Pimentel, 1980; Palma e Adams, 1984; Quesada et al., 1987; Ulbanere, 1988; Beber, 1989; Pellizzi, 1992; Comitre, 1993; Campos et al., 2000; Campos, 2001; Pinto, 2002).

demais pesquisadores, foram realizados estudos sobre a remoção, a exportação e a devolução de nutrientes imobilizados no agroecossistema para a produção de etanol. As biomassas pesquisadas foram a mandioca, a cana-de-açúcar e o milho, em produtividades médias de 40 t ha⁻¹; 100 t ha⁻¹ e 9,1 t ha⁻¹, respectivamente. As pesquisas foram realizadas no Centro de Raízes e Amidos Tropicais da Universidade Estadual de São Paulo - CERAT/UNESP e serviram para ampliar a visibilidade dos atributos de sustentabilidade das principais espécies produtoras de energia (SALLA, 2006a).

Analisando as entradas e saídas pela habilidade que os organismos fotossintéticos têm de produzir compostos orgânicos e de promover o equilíbrio do ambiente de cultivo, o trabalho trouxe novas interpretações para a sustentabilidade dos fluxos energéticos no agroecossistema, gerando importantes subsídios para avaliar o desempenho da mandioca frente à cana-de-açúcar e ao milho na produção de biomassa.

Seria mais confortável analisar os potenciais da mandioca no contexto das tuberosas amiláceas, pelo menos entre as mais conhecidas, a exemplo da batata-doce que por unidade de área pode chegar a potenciais semelhantes na produção de carboidratos, embora a mandioca continue proporcionando níveis fermentativos muito superiores. No entanto, quando o assunto é a produção de etanol, a pergunta que se faz está sempre referenciada com a cana-de-açúcar e com o milho, cultivos responsáveis pela maior produção de etanol do Brasil e dos EUA, respectivamente. A comparação com os atributos desses dois cultivos é um teste de ferro para a cultura da mandioca, mas ao mesmo tempo lhe dá credibilidade e ajuda a dirimir algumas dúvidas que persistem há décadas, provavelmente responsáveis pelo retardo na inclusão da espécie na matriz energética brasileira.

Nas Figuras 1 e 2 e na Tabela 2, são apresentadas sínteses dos resultados que têm como base a revisão de publicações relacionadas com as culturas da mandioca, do milho e da cana-de-açúcar no que diz respeito à remoção, a exportação e a reciclagem de nutrientes/energia imobilizados durante o ciclo produtivo dessas culturas².

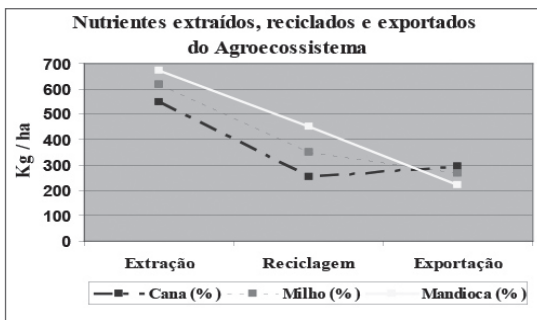
De modo geral, a cultura do milho exporta, por meio dos grãos, 43% dos macronutrientes extraídos do agroecossistema e devolve a este 57% (Figura 1). A cana-de-açúcar exporta, mediante os colmos, 54% dos macronutrientes extraídos e devolve ao agroecossistema 46%. O cultivo da mandioca exporta, por intermédio das

2 (COELHO, 2006; COELHO e FRANÇA, 1995; HOWELER, 1982; LOPES, 1998; MALAVOLTA,1980; MALAVOLTA, 1992; MALAVOLTA e DANTAS, 80; ORLANDO, 1993; PRADO et al., 2002; TANAKA et al., 1979; YAMADA e LOPES, 1999; GEUS,1973; ASHER et al.,1980; IAC, 2006; TEIXEIRA, 2004; BÜLL, 1993).

raízes, apenas 32% dos macronutrientes extraídos e devolve ao agroecossistema 68%. Na Figura 2, os dados podem ser examinados de modo mais objetivo.

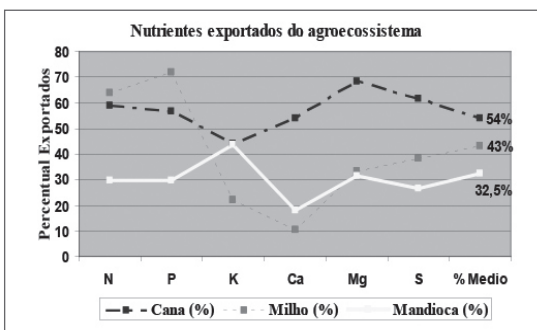
Assim, entre os cultivos examinados a mandioca é a cultura que mais extrai macronutrientes do solo (672 kg ha⁻¹), a que mais recicla através dos compostos orgânicos deixados (453 kg ha⁻¹) e a que menos exporta macronutrientes do agroecossistema em que é cultivada (219 kg ha⁻¹). A cana-de-açúcar, ao contrário da mandioca, é o cultivo que menos extrai (546 kg ha⁻¹), o que menos recicla (251 kg ha⁻¹) e o que mais exporta macronutrientes do solo (295 kg ha⁻¹). O cultivo do milho tem comportamento intermediário: extrai menos macronutrientes do que a mandioca e mais do que a cana-de-açúcar (619 kg ha⁻¹); recicla menos do que a mandioca e mais do que a cana-de-açúcar (351 kg ha⁻¹); exporta mais macronutrientes do que a mandioca e menos do que a cana-de-açúcar (268 kg ha⁻¹).

FIGURA 1 – MACRONUTRIENTES EXPORTADOS PELA CANA-DE-AÇÚCAR, MILHO E MANDIOCA.



FONTE: SALLA E CABELLO (2006A).

FIGURA 2 – MACRONUTRIENTES EXTRAÍDOS, REICLADOS E EXPORTADOS PELA CANA-DE-AÇÚCAR, MILHO E MANDIOCA.



FONTE: SALLA E CABELLO (2006A).

Na Tabela 2 estão representados os equivalentes energéticos dos macronutrientes extraídos e exportados dos agroecossistemas de cultivo da cana-de-

açúcar, da mandioca e do milho, as energias recicladas, o balanço energético entre os macronutrientes extraídos e o etanol produzido. Dos 20.172,29 MJ ha⁻¹ (Tabela 2) extraídos pela mandioca durante o ciclo produtivo, 14.041,13 MJ ha⁻¹ são devolvidos ao agroecossistema em forma de compostos orgânicos, que podem se traduzir em melhorias na estrutura do solo, na manutenção dos fluxos de água, no fornecimento de energias para a cadeia dos organismos decompositores, entre outros. Os outros 6.131,16 MJ ha⁻¹ são utilizados fora do sistema. Apesar de a cana-de-açúcar extrair menos energia do que a mandioca para realizar o ciclo produtivo (14.685,36 MJ ha⁻¹ contra 20.172,29 MJ ha⁻¹), aquela recicla menos e exporta mais energias do que esta: (6.254,96 MJ ha⁻¹ contra 14.041,13 MJ ha⁻¹) e (8.430,04 MJ ha⁻¹ contra 6.131,16 MJ ha⁻¹), respectivamente. O milho, por outro lado, é o cultivo que extrai 20.125,70 MJ ha⁻¹, devolve 8.201,97 MJ ha⁻¹ e exporta mais energia do que as demais (11.923,73 MJ ha⁻¹).

Os resultados mostram que a mandioca exporta 6.131,16 MJ ha⁻¹ de energia de macronutrientes para cada 184.704,9 MJ ha⁻¹ produzidos na forma de etanol. Ou seja, 3,3% da energia contida no álcool produzido têm origem nos macronutrientes exportados. O balanço energético da mandioca é de 30,1. Isso significa dizer que a cada caloria retirada do agroecossistema, na forma de macronutrientes, aproximadamente trinta calorias são obtidas na forma de etanol. A cana-de-açúcar, para produzir a mesma equivalência energética em etanol (184.704,9 MJ ha⁻¹) exporta do agroecossistema 8.430,04 MJ ha⁻¹, ou seja, 4,6% da energia contida no álcool produzido têm origem nos macronutrientes exportados do agroecossistema (balanço energético de 21,9). Com a cultura do milho, a relação se distancia ainda mais, isto é, para cada 11.923,73 MJ ha⁻¹ de energia exportada pelos grãos, 67.800,3 MJ ha⁻¹ são produzidas na forma de etanol. Isso mostra que 17,6% do total da energia produzida pelo milho tem origem nos macronutrientes exportados do agroecossistema (balanço energético de 5,6).

De posse dos resultados, conclui-se que a produção sustentável de energia na produção de biomassas não está devidamente caracterizada e as diferentes repercussões deixadas pela espécie, na sua área de cultivo, não é adequadamente contabilizada no balanço energético final. As culturas do milho, da mandioca e da cana-de-açúcar apresentam potenciais diferentes quanto ao desempenho na produção de etanol e na manutenção da sustentabilidade do agroecossistema em que são cultivadas (Figura 2). Os resultados sinalizam que a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) deixa de ser um recurso amiláceo apenas promissor na produção de etanol para tornar-se uma realidade cada vez mais incontestável na produção de energia limpa ou de reduzido impacto ambiental.

TABELA 2 – ENERGIA EXTRAÍDA, EXPORTADA, RECICLADA, SINTETIZADA DO ETANOL E BALANÇO ENERGÉTICO.

CULTIVOS	Produtividade (kg ha-1)	Extração (MJ ha-1)	Exportação (MJ ha-1)	Reciclagem (MJ ha-1)	Etanol (MJ ha-1)	Balanço Energético
Cana	100	14.685,36	8.430,04	6.254,96	184.704,9	21,9
Milho	9,1	20.125,7	11.923,73	8.201,97	67.800,2	5,6
Mandioca	40	20.172,29	6.131,16	14.041,13	184.704,9	30,1

FONTE: SALLA E CABELLO (2006A).

4.2 Batata-doce

A batata-doce [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] pertencente à família botânica Convolvulacae, que agrupa aproximadamente 50 gêneros e mais de 1.000 espécies, dentre elas, somente a batata-doce tem cultivos de expressão. A espécie *Ipomoea aquatica* também é cultivada como alimento, principalmente na Malásia e na China, onde as folhas e os brotos são consumidos como hortaliça. É originária das Américas Central e do Sul, encontrada desde a Península de Yucatan, no México, até a Colômbia. Relatos de seu uso remontam de mais de dez mil anos, com base em análise de batatas secas encontradas em cavernas localizadas no vale de Chilca Canyon, no Peru, e em evidências contidas em escritos arqueológicos encontrados na região ocupada pelos Maias, na América Central.

É cultivada em 111 países, aproximadamente 90% da produção concentra-se na Ásia, apenas 5% na África e 5% no restante do mundo. Apenas 2% da produção estão em países industrializados como os Estados Unidos e o Japão. A China é o país que mais produz. Pode ser cultivada em locais de climas diversos, como o das Cordilheiras dos Andes; em regiões de clima tropical, como o da Amazônia; temperado, como no do Rio Grande do Sul e até desértico, como o da costa do Pacífico. Entretanto, desenvolve-se melhor em locais ou épocas em que a temperatura média é superior a 24 °C. Quanto ao regime pluvial, a cultura deve ser implantada em locais com pluviosidade anual média de 750 a 1.000 mm, pois cerca de 500 mm são necessários durante a fase de crescimento.

O potencial de produção de biocombustíveis da batata-doce é enorme, porque é a hortaliça com maior capacidade de produzir energia por unidade de área e tempo (kcal/ha/dia). Por outro lado, a cana-de-açúcar é uma das mais eficientes fotossintetizadoras do reino vegetal, capaz de converter até 2% da energia solar incidente em biomassa.

No Brasil, a Embrapa Hortaliças vem dando apoio a uma usina experimental instalada na Fundação Universidade do Tocantins – UNITINS, em Palmas, onde está sendo testada a potencialidade da batata-doce, envolvendo os pequenos produtores da região. O desafio dos pesquisadores, que integram o Programa do Trópico Úmido, é consolidar os potenciais bioenergéticos da batata-doce para a produção

de biocombustíveis, bem como o aproveitamento dos resíduos industriais de processamento para a alimentação animal.

4.3 Batata-inglesa

A batata (*Solanum tuberosum*), conhecida no Brasil como batata-inglesa, é um tubérculo perene que pertence à família das Solanaceae, cultivada desde eras imemoriais pelo povo inca, chamada de “*papa*” na língua quíchua. Atualmente, ocupa o 4º lugar entre os alimentos mais consumidos no mundo, superada apenas pelo trigo, arroz e milho. Todas as variedades da batata descendem de uma única variedade de planta originária do Peru ou da Bolívia, mais precisamente na região do lago Titicaca, onde há evidências arqueológicas de que o vegetal ali já era cultivado há 7.000 anos. A batata ou batata-inglesa, como é conhecida, foi difundida pelos colonizadores europeus e hoje é o alimento contemporâneo mais usado nas mesas americanas e europeias. Ainda em nossos dias, nos países andinos, são produzidas e comercializadas mais de 200 variedades diferentes de batatas. Atualmente são cultivadas no mundo mais de 3.000 variedades, porém existem seis outras espécies do gênero *Solanum*, com menor importância. A relação da batata-inglesa com a batata-doce é pequena, pois fazem parte apenas da mesma ordem.

A China e a Índia produzem juntas quase um terço da produção mundial de batata. No Brasil, os estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás são os maiores produtores de batata inglesa. Minas Gerais consolidou-se, ao longo das últimas décadas, como um dos maiores produtores nacionais desse tubérculo, ocupando atualmente a segunda posição no “ranking” nacional, ficando atrás somente do estado do Paraná. Mais recentemente é cultivada na Paraíba, Bahia, Pernambuco, Mato Grosso do Sul, Sergipe e Distrito Federal, em microclimas específicos, quer seja pela altitude ou pela latitude favorável ou ainda durante épocas do ano em que as temperaturas e as pluviosidades são baixas. No Brasil, o calor é o fator climático limitante, pois a cultura prospera melhor quando há cerca de 10 graus Celsius de diferença entre a média das temperaturas diurnas e noturnas, considerados ideais 25 e 15 graus, respectivamente.

Em algumas regiões brasileiras é possível, em razão do clima, obter três safras de batata-inglesa por ano, inclusive durante todos os meses do ano. Na safra das águas, a colheita tem início no mês de novembro e se estende até abril para os estados de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Na safra das secas, a colheita se inicia no mês de maio e se estende até julho, para a safra das águas, com exceção de Santa Catarina. Na safra de inverno, a colheita começa em agosto e se estende até novembro para os estados de Minas Gerais, Goiás e São Paulo. Pelo interior do Brasil, principalmente em propriedades de base familiar, a batata-inglesa é plantada consorciada com outros cultivos como algodão, erva-doce, feijão, mandioca e coentro. Os agricultores preferem o sistema consorciado porque, no caso de chuvas

irregulares, garantem sempre uma produção mínima, amenizando as perdas. É quase impossível desenvolver uma variedade que se adapte a todos os climas e a todos os modos de cultivos praticados pelo extenso território brasileiro.

No Brasil, a batata-inglesa não tem a mesma importância alimentar encontrada em outros países. O teor de proteínas da batata é aproximadamente duas vezes superior ao da mandioca, considerada a terceira fonte alimentar na relação proteína/caloria e a quarta fonte alimentar da humanidade, situando-se logo após o arroz, o trigo e o milho. Mesmo assim, a batata não se constitui em alimento básico dos brasileiros. Com nível elevado de carboidratos, apresenta bons potenciais para a produção de biocombustíveis, principalmente em pequenas microdestilarias próximas a comunidades produtoras, já que o custo de transporte da batata é um fator decisivo e desestimula o cultivo em regiões distantes dos centros consumidores. Por outro lado, as biomassas que apresentam teores elevados de proteínas têm apresentado problemas adicionais no momento da fermentação. De maneira geral, entre as tuberosas amiláceas analisadas, a mandioca é a que possui a menor quantidade de proteínas, fator pouco atrativo quando se trata de produção de alimentos, mas muito importante quando se trata da produção de etanol, pois a baixa presença de proteínas potencializa o processo fermentativo.

4.4 Outras tuberosas amiláceas potenciais para a produção de biocombustíveis

Países localizados em regiões tropicais, a exemplo do Brasil, apresentam grande vantagem em relação aos demais produtores de carboidratos no mundo, que estão localizados em regiões temperadas, devido à variedade de espécies tropicais amiláceas. Entre as principais fontes amiláceas que apresentam potenciais para a produção de biocombustíveis estão o milho, o arroz, o trigo, a mandioca, a batata inglesa e a batata-doce. Entretanto, nos últimos anos, vem crescendo o interesse por outras fontes que possam ser incorporadas à matriz energética brasileira. A Tabela 3 mostra uma estimativa para a produção de etanol, a partir da produtividade agrícola e do conteúdo de açúcares fermentescíveis totais de algumas tuberosas amiláceas, potencialmente passíveis de introdução no programa dos biocombustíveis, principalmente para as regiões que apresentam especificidades geográficas e/ou edafoclimáticas (açafraão, ahipa, araruta, biri, inhame e mandioquinha-salsa).

A araruta (*Maranta arundinacea*) é uma planta proveniente da América Latina e encontra-se de forma nativa nas matas venezuelanas. Três são os cultivares de importância no Brasil: crioula; banana e comum. Esta última é a mais difundida, caracterizada por produzir fécula de melhor qualidade; seus rizomas são claros, em forma de fuso, cobertos por escamas e atingem até 30 centímetros dependendo da qualidade do solo, embora o tamanho normal varie de 10 a 25 centímetros. A crioula produz rizomas na superfície da terra, em touceiras; sua fécula é negra, aspecto que

lhe atribui baixa qualidade para o consumo, entretanto, sem nenhum inconveniente quando se trata de produzir biocombustíveis.

O açafrão (*Curcuma longa*) é um rizoma originário do Sudeste da Ásia e sua utilização como planta condimentar ou especiaria tem sido relatada como iniciada há milênios. Os produtos principais são a curcumina e o óleo essencial usados como condimento, corante natural e em aplicações farmacológicas. Os rizomas são secos e moídos sendo extraídos do pó 2,5-5% de óleo essencial, 2-8% de curcumina e 25 a 70% de amido. Portanto, por efeito do elevado teor de amido e ao fato do processo de extração não interferir na obtenção dos produtos comerciais, torna-se promissor este rizoma como matéria-prima para a indústria de etanol, pois os carboidratos podem ser considerados como resíduos da extração das curcuminas e dos óleos essenciais.

O inhame (*Dioscorea* sp.) é uma planta monocotiledônea, da família Dioscoreaceae, herbácea, trepadeira, pertencente ao gênero *Dioscorea*, com cerca de 600 espécies, consideradas mais importantes as que produzem túberas comestíveis. A cultivar Inhame da Costa (*Dioscorea cayennensis*) é recomendada para o plantio comercial, enquanto a cultivar Inhame São Tomé (*Dioscorea alata*) é plantada em menor escala. A *Dioscorea* sp. apresenta importância social e econômica significativa para a Região Nordeste do Brasil, principalmente para os estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia e Maranhão onde o consumo é alto, constituindo-se em um bom negócio agrícola.

Em se tratando de produção de amido de inhame, a maior dificuldade está no processo de extração, pois a presença de mucilagens mantém o amido em suspensão não permitindo a sedimentação. Quanto à produção de etanol, essa dificuldade desaparece, pois durante a hidrólise as enzimas são capazes de atuar sobre a estrutura do amido de modo mais independente.

No Nordeste, o cultivo do inhame constitui-se em fonte de renda para os agricultores familiares. Essa planta se desenvolve, satisfatoriamente, em clima tropical quente e úmido, sob condições de regime pluvial de 1.000 a 1.600 mm anuais, com temperatura ótima diária de 24 a 39 °C e umidade relativa do ar de 60 a 70%. Essas informações são apenas um indicativo do potencial dessa amilácea para compor uma matriz energética mais ampla e mais descentralizada. Será preciso, para isso, realizar trabalhos de melhoria de rendimento da cultura e de processos industriais visto que essa matéria-prima não tem sido cultivada com o objetivo de produzir biocombustíveis.

Outras duas amiláceas tropicais de origem andina são o biri (*Canna edulis*) e o ahipa (*Pachyrhizus ahipa*), os quais têm o amido extraído de forma artesanal nas regiões dos Andes. O biri é uma planta perene que alcança de 1 a 2 metros de altura, cultivada no Brasil apenas como planta ornamental. O ciclo da cultura é de 10 a 12

meses e o rendimento chega a 30t/ha. A colheita é feita após 6 a 8 meses em terrenos férteis. O biri é mais conhecido nos países andinos por suas folhas, que servem de embalagens para muitas preparações alimentícias, pois o consumo direto das raízes é quase impossível devido à existência de fibras grossas. O seu amido é de fácil extração, porque os grânulos são grandes. Trata-se geralmente de um produto elaborado em fundo de quintal, em processo de transformação artesanal.

O ahipa (*Pachyrhizus ahipa*) é uma leguminosa originária da América do Sul e pode ser considerada uma matéria-prima amilácea de grande potencial visto ao rápido desenvolvimento (colheita em 5 meses), considerável adaptabilidade à variações climáticas e elevado teor de amido (45-55% base seca), o qual apresenta 95 a 99% de amilopectina. As raízes de ahipa possuem elevado teor de açúcares, que juntamente com rendimentos agrícolas de 40 toneladas por hectare se apresentam com bons potenciais para a produção de biocombustíveis.

A mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*) é originária dos Andes e cultivada no Brasil na região Centro-Sul, principalmente em áreas de elevada altitude e clima ameno de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Espírito Santo e São Paulo, onde ocorrem condições climáticas similares as de seu local de origem. A mandioquinha-salsa ou batata-baroa é apenas de uso culinário no Brasil, recomendada em dietas de crianças e idosos por ser uma raiz com conteúdo de cálcio e fósforo. A colheita é realizada, normalmente, aos 11-12 meses de ciclo.

De modo geral, as tuberosas amiláceas de maior potencial para produção de biocombustíveis, apresentadas na Tabela 3, são a araruta (*Maranta arundinacea*), o inhame (*Dioscorea* sp) e o biri (*Canna edulis*), sendo que os dois últimos apresentam também o maior rendimento potencial em toneladas de açúcares fermentescíveis por hectare, atributos diretamente ligados à produtividade de etanol.

TABELA 3 – ESTIMATIVA PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL, A PARTIR DA PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA E DO CONTEÚDO DE AÇÚCARES FERMESCÍVEIS TOTAIS DE AÇAFRÃO, AHIPA, ARARUTA, BIRI, INHAME E MANDIOQUINHA-SALSA.

COMPONENTE	Açafrão	Ahipa	Araruta	Biri	Inhame	Mandioquinha Salsa
Produtividade agrícola (t/ha.safra)	11,0	40,0	15,0	30,0	30,0	22,0
Açúcares fermentescíveis totais (%)	10,9	12,1	25,3	19,3	21,6	16,5
Produtividade em açúcares (t/ha.safra)	1,2	4,84	3,8	5,8	6,5	3,6
Conversão etanol (m ³ /t açúcar) (f.0,46)	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59

(CONTINUA)

COMPONENTE	Açafrão	Ahipa	Araruta	Biri	Inhame	Mandioquinha Salsa
Produtividade etanol (m ³ /ha/safra)	0,71	2,86	2,24	3,42	3,84	2,13
Produtividade de etanol (L/t.)	65	72	150	114	128	97
Possibilidade de safras/ano	1	1	1	1	1	1

Construído com base nos dados publicados em "Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas" – Ciência e Tecnologia de Alimentos - (LEONEL e CEREDA, 2002).

FONTE: SALLA ET AL. (2009).

5 Características da produção energética de gramíneas amiláceas

5.1 Milho

Dentro da classificação botânica, o milho pertence à ordem *Gramineae*, família *Graminaceae*, sub-família *Panicoideae*, tribo *Maydeae*, gênero *Zea*, espécie *Zea mays*. Comumente, o termo se refere à sua semente, um cereal de altas qualidades nutritivas. O gênero *Zea* é considerado monotípico e constituído por uma única espécie, ou seja, *Zea mays* L. (do latim miliu) s.m.

5.1.1 Potenciais energéticos do milho, a relação com cultivos e a sustentabilidade no agroecossistema

Todos esperam que os biocombustíveis líquidos de segunda geração, o etanol celulósico, produzidos com as partes da planta não utilizadas na alimentação humana ou animal, restos culturais deixados no agroecossistema para decompor, possam melhorar o balanço energético do milho, a exemplo da cana-de-açúcar que se utiliza da abundância desse recurso. Entretanto, as espécies amiláceas destinadas à produção de bicomustíveis, a mandioca e o milho por exemplo, não devem equiparar-se ou concorrer com o balanço energético da cana-de-açúcar, usando os mesmos atributos, pois a cana-de-açúcar se utiliza de grandes quantidades das sobras culturais para produzir energia, enquanto a mandioca e o milho não as possuem na mesma proporção. Os atributos de maior força do milho e da mandioca não estão necessariamente na geração de energia a partir das sobras culturais. Estabelecer comparações entre atributos pouco expressivos de um cultivo com os atributos bastante expressivos do outro, constitui-se em favorecimento ao segundo.

Se a análise comparativa fosse com relação aos impactos deixados no agroecossistema, o fato do milho colher só os grãos e deixar todo o restante da planta decompondo na área de cultivo, ele levaria vantagens sobre os cultivos da cana-de-

açúcar nos aspectos da sustentabilidade. A mandioca, por exemplo, tem atributos sociais e ambientais bastante expressivos. Ela deposita nas raízes a energia sob forma de carboidrato e na parte aérea (folhas e ramos superiores) deposita as proteínas, possibilitando a extração de ambas de modo facilitado. A cana-de-açúcar, por outro lado, disponibiliza os açúcares fermentescíveis em várias partes da planta, obrigando transportar, com exceção de algumas folhas e ponteiros, praticamente a planta inteira até a indústria. Se essas dimensões forem adequadamente avaliadas, a superioridade quanto à eficiência energética da cana-de-açúcar seria menos expressiva. Portanto, o balanço energético positivo por si só não garante a sustentabilidade do empreendimento, as repercussões sobre o ambiente devem fazer parte dessa contabilidade.

Todas as partes da planta de milho, à exceção do amido no grão, devem ser decompostos e reciclados para recuperar seus conteúdos de N, P, K, C, Ca, Mg, Zn, B, Cu, Mn, etc., e diminuir o grau de insustentabilidade do agroecossistema milho. Entretanto, a maioria do nitrogênio, do fósforo e de alguns outros nutrientes são translocados da planta vegetativa para o grão. A colheita inteira da planta remove também a maioria dos metais do solo, essenciais ao bem-estar de plantas de milho. A necessidade de reciclar todas as partes da planta e reduzir a erosão do solo, negada agora pelas novas alternativas de produzir o etanol das plantas inteiras de milho, colhendo tudo do campo (NREL, 2002; SHEEHAN et al., 2004), interrompe a dinâmica dos ecossistemas através do tempo que é a de reciclar quase toda a massa que gera, caso contrário a vida não persistiria.

Deluga et al. (2004), além de concordarem com a insustentabilidade do ciclo industrial do milho-etanol, pesadamente dependente do ambiente, afirmam que a produção de etanol aproveitando também os restos agro culturais, isto é, as folhas, as hastes e as raízes da planta, torna-se ainda mais insustentável e cientificamente indefensável. O húmus, por definição, é o componente do solo que se desenvolve através do tempo pela decomposição da matéria orgânica. Isso faz muito sentido, pois um dos principais estoques de carbono dos continentes é representado pelo húmus do solo. Um hectare cultivado com milho produz 8.600 quilogramas de grãos e 8.600 quilogramas de palha, incluindo folhas e raízes (PIMENTEL, 2003). De acordo com Patzek (2004), a decomposição de todos os 8.600 quilogramas da palhada da planta produz aproximadamente 2.100 kg/ha de húmus. Pimentel (2003) calculou que somente 1.630 kg do húmus seriam adicionados ao solo, dos 8.600 kg/ha de resíduos do milho.

Tudo indica que a tecnologia da hidrólise da celulose, permitirá um ganho de produtividade de aproximadamente 37 litros por tonelada de cana-de-açúcar. Em se tratando de etanol celulósico é bom lembrar que as plantações florestais requerem

menos insumos do que a agricultura intensiva para a produção de biocombustíveis. Por esse aspecto, haverá uma preferência pelas biomassas com densidade energética superiores às fornecidas pelo bagaço da cana-de-açúcar, quando o objetivo é produzir álcool de materiais celulósicos. É questionável, portanto, a ênfase e a euforia que se formou em torno do álcool celulósico, pois as cadeias de carbono da celulose se apresentam mais complexas do que as cadeias do amido, exigindo mais energia para convertê-las em açúcares fermentescíveis.

A massa de matérias celulósicas disponível no planeta é enorme, no entanto, o processo de hidrólise necessário para sacarificar a celulose é complexo e o teor de açúcar fermentescível obtível é inferior aos encontrados nas matérias-primas amiláceas. Assim, as tuberosas amiláceas, a exemplo da mandioca, podem proporcionar a conversão do carboidrato em açúcares fermentescíveis a custos energéticos inferiores aos que seriam empregados para converter em açúcares os materiais celulósicos. Ou seja, é provável que o esforço atualmente dedicado à obtenção do etanol celulósico servirá para acelerar a constatação de que a conversão a partir das fontes amiláceas é energeticamente mais vantajosa. É preciso verificar também a possibilidade de ser mais vantajoso queimar a biomassa (celulose) para gerar calor e energia elétrica (abastecer carros elétricos) do que transformá-la em combustível líquido (etanol), pois é possível que se faça um uso mais eficiente da terra e uma utilização mais eficiente da biomassa da planta.

Outro fator, embora questionável, é a grande necessidade de água no processo industrial do etanol de milho. White e Johnson (2003) concluíram que um processo completo para a obtenção do biocombustível necessita as seguintes quantidades de água por 1 litro do etanol: 10-12 litros na moagem do milho; 20-25 litros na fermentação da glicose. Assim a quantidade total de água limpa no processo é de 30-37 litros por litro de etanol, ou 38-46 litros de água por quilograma de etanol produzido. De acordo com Pimentel (2003), 159 litros de água são necessários para produzir 1 litro de etanol 95%, o que significa 190 litros de água por um quilograma de etanol 100%. Quanto à necessidade de água no processo industrial mandioca-etanol, Salla e Cabello (2006b) concluíram que são necessários apenas 9,6 litros de água limpa para produzir 1 litro de etanol 99,5%.

Outro drama enfrentado, principalmente pelos Estados Unidos, para aumentar a produção de biocombustíveis, usando o milho, está na exportação mundial dessa commodity que eleva os preços internacionais dos alimentos. Mesmo assim, as grandes empresas que dominam a comercialização e a industrialização de cereais no Meio-Oeste norte-americano e a produção de etanol daquele país investiram,

em 2007 e 2008, US\$ 17 bilhões em usinas de álcool. Os Estados Unidos produzem 40% do milho do mundo e são responsáveis por 50% do total das exportações desse produto. Não se pode ignorar, portanto, que qualquer aumento no percentual de milho, que se desloque para outra atividade, vai interferir no mercado mundial de alimentos, a exemplo da crise que ocorreu em 2008, que incentivou o plantio da cultura em consequência do aumento dos preços motivados pela manifestação de redução da oferta do produto pelos EUA, uma vez que parte da produção deste país seria transformada em etanol.

5.2 Arroz

O arroz (*Oryza sativa* L.) pertence à família Poaceae (Gramineae), gênero *Oryza*, o qual apresenta duas espécies cultivadas e 21 espécies silvestres, sendo quatro originárias da América do Sul e Central. Dentre essas, a única espécie diplóide é *Oryza glumaepatula* Steud., compatível em cruzamentos com a espécie cultivada *O. sativa* L. O arroz é cultivado e consumido em todos os continentes, desempenhando papel estratégico tanto no aspecto econômico quanto social. Aproximadamente 90% de todo o arroz do mundo é cultivado e consumido na Ásia, na qual a China é a responsável por mais de 30% do volume total produzido no planeta.

A América Latina ocupa o segundo lugar em produção e o terceiro em consumo. O Brasil se destaca como o maior produtor fora do continente asiático, produzindo apenas 1,93% do total mundial e cerca de 50% da América Latina, sendo o Rio Grande do Sul responsável por aproximadamente a metade da produção brasileira.

O potencial do arroz para biocombustível é mais representativo entre as gramíneas amiláceas cultivadas: 472 litros de etanol por tonelada de matéria-prima (Tabela 1).

O etanol de arroz pode ser uma boa alternativa em regiões que atingem elevadas produtividades de arroz e não possuem condições que possibilitem o cultivo da cana-de-açúcar. Um exemplo é o Japão, que possui iniciativas para produção de etanol de arroz, uma vez que naquele país muitas áreas são deixadas de cultivar porque sobra arroz para consumo no mercado interno. O Japão é o segundo maior consumidor de gasolina no mundo, depois dos Estados Unidos, e é inteiramente dependente das importações de óleo cru, por isso, é tremendamente afetado pelas variações nos preços do petróleo no mercado mundial. Assim, com áreas de produção de arroz desativadas e com preços do petróleo com tendência irreversível de alta, os motivos são fortes para que o país invista na produção de biocombustíveis a partir do arroz, até porque os processos industriais (hidrólise e fermentação) dessa cultura já são milenarmente praticados no país.

No Brasil, a produção de etanol mediante o uso do arroz está embasada em pesquisas para o desenvolvimento de cultivares específicos, a exemplo do “arroz gigante”, com elevada produtividade de grãos sem a qualidade exigida pelo mercado para alimentação humana. De acordo com Sobczak (2014) a produtividade da linhagem AB11047 apresenta potencial acima das cultivares tradicionais, podendo, se bem manejada, ultrapassar 12 toneladas por hectare, com os mesmos custos de produção que o arroz irrigado convencional, a expectativa é de que uma tonelada de arroz produza 420 litros de álcool, ou 4,2 mil litros por hectare, tendo por base uma produtividade de 10 toneladas. Segundo ele, existe um projeto, da USI Biorrefinarias, para a construção de 15 usinas no Rio Grande do Sul até 2017, com produção de 20 mil litros/dia cada e utilização prevista de somente 2,8% das áreas destinadas à lavoura de arroz.

6 Considerações finais

Nas diferentes áreas do conhecimento humano são encontradas mais de duas centenas de denominações para o termo bioenergia, que a rigor não são exatamente sinônimos em todos os casos, mas se equivalem em suas finalidades convergentes. Do ponto de vista geral, aceita-se que toda a matéria é energia, sendo inconcebível a Criação sem ela, uma das últimas coisas sobre a qual nada sabemos, pois observamos somente suas manifestações. Em muitos momentos durante a realização desse trabalho, foi necessário abrir mão da objetividade para tecer as interconexões que interagem com a produção dos biocombustíveis, procedimento indispensável para que o leitor pudesse visualizar o potencial energético das fontes amiláceas, multidimensionalmente.

Durante a realização desse trabalho, buscou-se agir com a eficiência possível, relatando com fidedignidade, sempre observando a visão da verdade e a maneira de descrevê-la claramente. Evitou-se fazer o chamado jornalismo opinativo, buscando ao máximo dar aos temas o tratamento científico diferenciado, empregando toda a acuidade possível. Por outro lado, procurando defender permanentemente, com veemência, a análise racional científica, não se conservou a ilusão de que o que se escreve esteja sempre de algum modo totalmente isento de influências políticas, morais e/ou sociais. Primou-se pela eliminação de ideias preconcebidas, evitando-se afirmar dogmaticamente sobre qualquer coisa. Se, por deficiência de expressão, tenha transparecido alguma parcialidade, a intenção que presidiu todo esse trabalho não foi essa. Tentou-se oferecer um balanço justo e equilibrado de observações, por meio do estudo e do cotejo de ideias. Não se pretendeu oferecer palavras finais nem afirmações definitivas, ou a verdade final sobre o potencial das fontes amiláceas para produção dos biocombustíveis. Subordinou-se tão somente ao objetivo do trabalho, que não é o de *apresentar* a verdade sobre as fontes amiláceas, mas simplesmente, como obrigação, de *procurar* a verdade sobre elas, ainda que seja parcial e temporária, e infundi-la.

Referências

- ABRAMOVAY, R. **Biocombustíveis: a energia da controvérsia**. São Paulo: SENAC, 2009. 181 p.
- ASHER, C.J.; EDWARDS, D.G.; HOWELLER, R.H. **Desórdenes nutricionales de la yuca** (*Manihot esculenta* Crantz). Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. 1980. 48 p.
- BEBER, J. A. C. **Eficiência energética e processos de produção em pequenas propriedades rurais. Agudo, RS**. 1989. 295 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 1989.
- BUENO, O.C. **Eficiência cultural do milho em assentamento rural, Itaberá/SP**. 2002. 147 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrômicas, Universidade Estadual Paulista/UNESP. Botucatu, 2002.
- BUENO, O.C.; CAMPOS, A.T.; CAMPOS, A.T. Balanço de energia e contabilização da radiação global: simulação e comparativo. In: **Advances en ingeniería agrícola**. Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía, 2000. p.82-477.
- BÜLL, L.T. Nutrição mineral do milho. In: BÜLL, L.T.; CANTARELLA, H. (Ed.). **Cultura do milho**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafos, 1993. p.63-145.
- CAMPOS, A.T. **Balanço energético relativo à produção de feno de “coast-cross” e alfafa em sistema intensivo de produção de leite**. 2001. 236 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.
- CAMPOS, A.T. et al. Balanço energético na produção de silagem de milho em cultivos de verão e inverno com irrigação. In: _____. **Advances en ingeniería agrícola**. Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía, 2000. p.8-483.
- CAPRA, F. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. 8. ed. São Paulo: Cultrix, 2003.
- COELHO, S.A.; FRANÇA, G.E. Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação. **Informações Agrônomicas**, Piracicaba, n.71, p.1-9, 1995.COELHO, A.M. Manejo da fertilidade do solo e adubação do milho de alta produtividade. **Informações Agrônomicas**, Piracicaba, n.113, p.1-9, 2006.
- COMITRE, V. **Avaliação energética e aspectos econômicos da filière soja na região de Ribeirão Preto**. 1993. 152 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola/Planejamento Agropecuário) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.
- COX, G.W.; HARTKINS, M D. Energy costs of agriculture. **Agricultural Ecology**, Amsterdam, p.597-629, 1979.
- DELUGA, G.A. et al. Renewable hydrogen from ethanol by autothermal reforming, **Science**, Washington, DC, v.303, p 993-996, 2004.
- HART, R.D. Una metodología para analizar sistemas energia terminos energéticos. In: HART, R. D.; JIMÉNEZ, T.; SERPA, R. **Analisis energético de sistemas agrícolas**. Costa Rica: UCR/CATIE, 1980. p.03-14.
- HEICHEL, G.H. **Comparative efficiency to energy use in crop production**. New Haven: Connecticut Agricultural Experiment Station, 1973. 26 p.
- HOWELER, R.H. Nutrición mineral y fertilización de la yuca. In: DOMINGUES, C.E. (comp.) **Yuca**: investigación, producción, y utilización. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1982. p. 317-358.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. Disponível em: <<http://www.zeamays.com.br/adub>>. Acesso em: 20 mar. 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal**: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 4 jul. 2006.
- LEACH, G. **Energy and food production**. London: International Institute for Environment and Development, 1976. 192 p.
- LEONEL, M.; CEREDA, M.P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22, n.1, p.65-69, 2002.
- LIMA, J.F.O. **Vida e Saúde: raízes da terra**. Tatuí: 2001. 63 p.
- LOPES, A.S. **Manual internacional de fertilidade do solo**. Piracicaba: POTAFOS, 1998. 117 p.
- MALAVOLTA, E. **ABC da análise de solo e folhas**: amostragem, interpretação e sugestões de adubação. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 124p.
- MALAVOLTA, E.; DANTAS, J.P. Nutrição e adubação do milho. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. D. (Eds.) **Melhoramento e produção do milho**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.2, p.93-541.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**: princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.
- MARQUES, S.B. et al. Época e profundidade da aplicação da adubação nitrogenada de cobertura na cultura de milho em plantio direto. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 1998, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: APDC/ EMBRAPA/FBPD, 1998. Disponível em: <<http://www.agri.com.br/genpdp/resumos/indice.htm>>. Acesso em: 30 jul. 2001.
- MELLO, R. **Análise energética de agroecossistemas**: o caso de Santa Catarina. 1986. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1986.
- MENDONÇA, H.A.; MOURA, G.M.; CUNHA, E.T. Avaliação de genótipos de mandioca em diferentes épocas de colheita no Estado do Acre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira [online]**. v.38, n.6, p.761-769, 2003.
- MONTALDO, A. **La yuca o mandioca**. San José: Instituto Interamericano de Ciências Agrárias, 1979. 386 p.
- NREL. **Life cycle analysis**: corn Stover vs Petroleum. Iowa: National Renewable Energy Laboratory, Department of Energy, 2002. Disponível em: <<http://www.nrel.gov/docs/gen/fy02/31792.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2007.

- OKIGBO, B.N. Nutritional implications of projects giving high priority to the production of staples of low nutritive quality. In the case for cassava (*Manihot esculenta*, Crantz) in the humid tropics of West Africa. **Food and Nutrition Bulletin**, Boston, v. 2, p. 1-10, 1980.
- ORLANDO F.J. Calagem e adubação da cana-de-açúcar. In: CÂMARA, G.M.S.; OLIVEIRA, E.A.M. (Eds.). **Produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: USP, FEALQ, 1993. p.133-146.
- PALMA, L.; ADAMS, R.I. Compatibilidade entre eficiência econômica e eficiência energética numa propriedade rural. In: NETTO, A.G.; ELMAR, R. (org.). **Experiência brasileira de pesquisa econômica em energia para o setor rural**. Brasília: MBRAPAPNPE/DEP, 1984. p. 55-64.
- PATZEK, T.W. Thermodynamics of the corn-ethanol biofuel cycle. **Critical Reviews in Plant Sciences**, California, v.23, n.6, p.519-567, 2004.
- PELLIZZI, G. Use of energy and labour in Italian agriculture. **Journal of Agricultural Engineering Research**, Silsoe, v.52, n.2, p.9-111, 1992.
- PIMENTEL, D. et al. Food production and the energy crises. **Science**, New York, v. 182, p. 9-443, 1973.
- PIMENTEL, D. Energy inputs for the production formulation, packaging, and transport of various pesticides. In: PIMENTEL, D. (Ed.) **Handbook of energy utilization in agriculture**. Boca Raton, Florida: CRC Press, 1980. p. 45-48.
- PIMENTEL, D. Ethanol fuels: Energy balance, economics, and environmental impacts are negative. **Natural Resources Research**, California, v.12, n.2, p.127-134, 2003.
- PINTO, M.S.V. **Análise econômica e energética de sistema agroflorestal para implantação na terra indígena Araribá – Município de Avai – SP**. 2002. 136 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.
- PRADO, R.M.; FERNANDES, F.M.; NATALE, W. Calcário e escória de siderurgia avaliados por análise foliar, acúmulo e exportação de macronutrientes em cana-de-açúcar. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.59, n.1, 2002.
- QUESADA, G.M.; BEBER, J.A.C.; SOUZA, S.P. Balanços energéticos: uma proposta metodológica para o Rio Grande do Sul. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.39, n.1, p.20-28, 1987.
- SALLA, D.A.; et al. **Análise energética das operações de cultivo da mandioca no Médio Paranapanema, estado de São Paulo**. Botucatu, SP: CERAT/UNESP, 2009.
- SALLA, D.A. **Análise energética de sistemas de produção de etanol de mandioca, cana-de-açúcar e milho**. 2008. 168 f. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciência Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista de Botucatu.
- SALLA, D.A.; CABELLO, C. **Análise de desempenho energético dos cultivos da mandioca, cana-de-açúcar e milho em função da extração/exportação de macronutrientes para a produção sustentável de etanol**. Botucatu, SP: CERAT/UNESP, 2006a.
- _____. **Balanço de massa do etanol, água, CO₂ e efluentes no processamento industrial da mandioca para a produção de etanol**. Botucatu, SP: CERAT/UNESP, 2006b.
- SHEEHAN, J. et al. Energy and environmental aspects of using corn stover for fuel ethanol. **Journal of Industrial Ecology**, New Haven, CT, v.7, n.3, p.117-146. 2004.
- SOBCZAK, A. **Etanol de arroz poderá mudar o cenário do biocombustível no RS**. Disponível em: <<http://www.canaonline.com.br/conteudo/etanol-de-arroz-podera-mudar-o-cenario-do-biocombustivel-no-rs.html#VXGZn89VhBd>>. Acesso em: 05 jun. 2015.
- SOUZA, L.D.; SOUZA, L.S. Manejo do solo para mandioca. In: OTSUBO, A.A.; MERCANTE, F.M.; MARTINS, C.S. (Eds.). **Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul**. Dourados: EMBRAPA Agropecuária Oeste; Campo Grande: UNIDERP, 2002. p. 109-125.
- TANAKA, R.T.; LOPES, A.S.; PONTE, A.M. Calagem e adubação da mandioca. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 5, n. 59/60, p. 54-62, 1979.
- TEIXEIRA, C.M. **Diferentes palhadas e doses de nitrogênio no plantio direto do feijoeiro**. 2004. 112 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- ULBANERE, R.C. **Análise de balanços energéticos e econômicos relativa à produção e perdas de grãos de milho no Estado de São Paulo**. 1988. 127 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1988.
- UMBRELINO, A. Agrocombustíveis e produção de alimentos. **Folha de São Paulo**, São Paulo, p.6, 2008.
- UNICA. 2011. **União da Indústria da Cana-de-Açúcar**. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticia/30350812920341709819/crece-uso-na-suecia-de-onibus-a-etanol-que-ja-circula-tambem-em-sao-paulo/>>. Acesso em: 25 maio 2015.
- Corn chemistry and technology**. Minnesota: American Association of Cereal Chemists, 2003. 892 p.
- YAMADA, T.; LOPES, A.S. Balanço de nutrientes na agricultura. In: SIQUEIRA, J. O. **Interrelação fertilidade, biologia do solo e nutrição de plantas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências do Solo, 1999. p. 337-362

21

Produção orgânica de frutas e hortaliças no Acre

SEBASTIÃO ELVIRO DE ARAÚJO NETO e REGINA LÚCIA FÉLIX FERREIRA

1 Introdução

A produção de frutas e hortaliças no estado do Acre não atende à demanda destes produtos, incluindo a produção orgânica e convencional. Algumas frutas como manga (cv. Tommy Atkins e Hadem), goiaba (cv. Pedro Sato, Paluma e Século XXI), mamão formosa, tangerina Murcott, e as hortaliças como cenoura, beterraba, couve-flor, alface americana, cebola e outras são exclusivamente importadas pelo estado para atender o consumo.

A produção orgânica estadual de hortifrutigranjeiros possui peculiaridades locais devido à pequena escala, utilização de mão de obra familiar, insumos e tecnologias locais, a maioria obtida na propriedade, nos quais os principais processos são oriundos de itinerários técnicos gerados, principalmente, pelo conhecimento dos agricultores.

Alguns problemas fitossanitários dificultam a produção orgânica de frutas e hortaliças no Acre, como sigatoka-negra em bananeiras não resistentes, mal-do-panamá na bananeira cv. Maçã, brocas da semente e dos frutos das anonáceas, broca do fruto do abacaxi, pragas das flores do maracujazeiro, septoriose em alface, murcha bacteriana em tomateiro e outras solanáceas, mosca branca na couve, viroses no tomate, alface e em outras hortaliças.

A aplicação dos conhecimentos tradicionais das comunidades rurais, que

utilizam poucos insumos e muito processo, contribui para aumentar o nível de sustentabilidade na agricultura, porém pode inviabilizar a produção de algumas das espécies mencionadas acima. Isso é devido à pouca utilização de compostagem, biofertilizantes, caldas e produtos industrializados como óleo de nim, de citronela, rotenona e organismos utilizados no controle biológico (*Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Trichogramma*, *Trichoderma*, *Baculovirus erinnyis*, *Baculovirus spodoptera*, *Sporothrix insectorum*).

Os produtos orgânicos produzidos no Acre são comercializados apenas nas feiras livres. Os grandes mercados não comercializam produtos orgânicos produzidos no Acre, quando há, são originados de outras regiões. Aos poucos, observa-se que os agricultores estão melhorando a eficiência na produção de frutas e hortaliças, ainda que a agricultura orgânica no Acre tenha apenas 17 anos, considerando sua implantação em 1997.

2 Principais fruteiras cultivadas no Acre

O cultivo mais intensivo de fruteiras, no Acre, concentra-se nos municípios de Cruzeiro do Sul, Plácido de Castro, Acrelândia, Porto Acre (Projeto Humaitá) e Rio Branco.

A principal fruteira plantada no estado é a banana, ocupando uma área de 6.712 ha, com produção de 52.087 cachos anual. As principais cultivares plantadas são a prata, maçã e do grupo terra, no entanto, com a entrada da principal doença da bananeira (Sigatoka Negra), vários produtores diversificaram seus plantios com variedades resistentes, como a Caipira, Pioneira, Thap Maeo e a Mysore. Atualmente outras cultivares foram lançadas no mercado, dentre elas: Tropical, Pacovan Ken, IAC – 2001, Preciosa, Maravilha, Caprichosa, Garantida, Vitória e Japira.

A produção de abacaxi tem abastecido o mercado local no período da safra, sendo necessário a importação da fruta de outros estados produtores, para suprir a demanda no período de entressafra, ficando clara a necessidade de estudos que viabilizem a produção fora da época, o controle da broca do fruto e do percevejo. Dispõe-se da utilização de óleos de nim, pimenta de macaco e *Bacillus thuringiensis*, produtos que resolvem o principal problema fitossanitário do abacaxi no Acre, mesmo assim, há muita perda nas lavouras dos agricultores orgânicos.

O cultivo do mamão, assim como do abacate, manga e maracujá tem-se incrementado nos últimos anos, entretanto, a produção não é suficiente para suprir a demanda.

O mamão produzido no Acre apresenta baixa qualidade, principalmente com relação às quantidades de frutos provenientes de plantas fêmeas, plantas com flores hermafroditas pentândricas e flores hermafroditas carpelóides, e até de plantas masculinas, que produzem frutos de qualidade inferior, mas ainda são aceitos pelo mercado.

O maracujá é outro fruto de baixa qualidade comercial e organoléptica,

provavelmente causado pela colheita ou coleta tardia, contribuindo com a aceleração dos processos fisiológicos e bioquímicos e senescência dos frutos, além das manchas nos frutos causadas por pragas e doenças, em especial por antracnose e verrugose.

Uma das reclamações mais frequentes dos produtores está relacionada à baixa polinização e frutificação. Sabe-se que há vários fatores que conduzem à baixa frutificação, como auto-incompatibilidade genética, extremos de temperatura, precipitação excessiva, abelhas pequenas (silvestre, *Apis mellifera*, Irapuá), baixa população de mamangava, baixo teor de água no solo, dentre outros.

Atualmente, observa-se a ocorrência de broca da haste do maracujazeiro (*Philonis passiflorae*) que reduz a produtividade do maracujazeiro por bloquear o caule causando queda de folhas, murcha da planta, seca dos ramos, redução do crescimento das hastes e abertura do caule para entrada de microrganismos causadores de doença. O ataque severo na haste principal pode ocasionar a morte da planta, ampliando o prejuízo.

Esta é considerada uma das principais pragas da cultura, relacionada a prejuízos econômicos de até 80% da produção. O grande problema para o sistema orgânico é a falta de produtos sistêmicos para seu controle. No Sítio Ecológico Seridó, o controle tem sido feito com aplicação de óleo de nim em pulverização na planta como forma de prevenção e aplicação localizada nas lesões, seguida de enxertia de restauração do caule.

No cultivo da graviola no Acre, as incidências da “broca-do-fruto”, “broca-da-semente” e a “broca-do-tronco” têm se constituído em fatores limitantes para expansão da cultura. Todavia, os preços altamente compensadores viabilizam até mesmo práticas como o ensacamento dos frutos (com telas), para evitar os danos causados pelos insetos.

3 Principais hortaliças cultivadas no Acre

As principais hortaliças cultivadas, no Acre, são as folhosas como alface, couve-manteiga, rúcula, repolho, coentro, cebolinha, jambú e chicória, seguido de pepino, abóbora, quiabo, maxixe, jiló, tomate-cereja, rabanete e outras de menor importância.

A produção de tomate e outras solanáceas é baixa, em virtude de problemas fitossanitários, com destaque para a murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), seguido de viroses. As demais hortaliças, como beterraba, cenoura e cebola são incipientes devido à baixa competitividade e rentabilidade por se utilizar operações manuais no cultivo, manejo e colheita, dentre outros fatores que contribuem para a baixa produção e produtividade destas hortaliças.

4 Sistema de produção de frutas orgânicas no Acre

Nos sistemas orgânicos de produção no Acre, utilizam-se os sistemas de

policultivo sucessionais, iniciando com as culturas anuais (milho, arroz, mandioca e feijão) utilizados para o autoconsumo das famílias e nos subsistemas de criação, seguindo com as culturas intermediárias (abacaxi e banana, mamão) e, em seguida, com as culturas perenes (açai, pupunha, cupuaçu e outras).

O solo com fruticultura nunca está descoberto e a cobertura do solo mais utilizada na fruticultura orgânica é a puerária, que controla as ervas espontâneas e mantém a umidade do solo por mais tempo, inclusive no período de estiagem.

Além da cobertura do solo, o policultivo tem vantagens na produtividade e rentabilidade. Com objetivo de avaliar o efeito de plantas de cobertura e do espaçamento entre espaldeiras na produtividade de biomassa vegetal e das culturas no policultivo de maracujazeiro, milho, abacaxi e mandioca, sobre plantas de cobertura de solo em sistema orgânico de produção na Amazônia acreana, foi realizado um estudo no Sítio Ecológico Seridó (CAMPOS, 2011). Concluiu-se que o espaçamento de 3 metros entre espaldeiras proporcionou produtividade de maracujá ($21.677,2 \text{ kg ha}^{-1}$) e abacaxi ($16.086,90 \text{ kg ha}^{-1}$) 72,1% e 33,5% maiores que entre espaldeiras de 4 metros, sob puerária e plantas espontâneas, respectivamente. O solo coberto com feijão de porco, crotalária e puerária produziu $24.774,2 \text{ kg ha}^{-1}$, de biomassa seca 35,6% superior às plantas espontâneas e 13,2% superior ao amendoim forrageiro. A produtividade da mandioca em solo coberto com crotalária foi 59,6% menor comparado às plantas espontâneas. Esses tratamentos não impactaram o uso eficiente da terra, o qual variou de 2,53 na crotalária a 2,77 na puerária e plantas espontâneas (CAMPOS, 2011).

Nesse mesmo policultivo, o adensamento do maracujazeiro (3m entre espaldeiras) aumenta a receita total, tanto no sistema solo coberto por plantas espontâneas quanto como por puerária. Também aumenta a receita líquida em solo coberto com puerária. Com espaçamento entre espaldeiras de 4m associado com feijão-de-porco como cobertura do solo, a receita total ($\text{R\$ } 84.670 \text{ ha}^{-1}$) e a receita líquida ($\text{R\$ } 63.119 \text{ ha}^{-1}$) são maiores comparando-se ao obtido com as demais plantas de cobertura (Tabela 1 e 2) (ALVES, 2013).

Por utilizarem conhecimento tradicional, os agricultores geralmente fogem das regras técnicas de produção.

Em cultivos de banana, nos sistemas agroecológicos no Acre, frequentemente não se faz o manejo das touceiras, prevalecendo o crescimento livre, por isso é alta a competição entre plantas dentro da mesma touceira, ocasionando cachos pequenos e menor exigência de mão de obra. Além disso, não se conhece dados técnicos desta forma de condução, principalmente nos aspectos de produtividade, fitossanitários e econômicos. Sabe-se que é um conhecimento passado entre as gerações.

Os agricultores acreanos, em sua grande maioria, não utilizam insumos como fertilizantes para o cultivo de espécies frutíferas (banana, maracujá, mamão, goiaba, abacaxi), adotam menores espaçamentos e procuram sempre novas áreas em pousio, em sistema de rotação, para o cultivo destas espécies.

5 Sistema de produção de hortaliças orgânicas no Acre

O mercado de produtos orgânicos vem crescendo no Brasil e no mundo a uma taxa de até 20% ao ano (SCHIMITT; GUIMARÃES, 2008). No Acre, o plantio orgânico ainda é incipiente, apesar de não se utilizar venenos ou adubos químicos na maioria dos cultivos perenes e nas atividades extrativistas.

Alguns olericultores orgânicos utilizam tecnologias pontuais, como a adubação orgânica, cobertura de solo, controle alternativo de pragas e doenças, rotação de cultura e consórcio. A maioria não utiliza consórcio, composto orgânico, rotação de área e pousio, cobertura morta e viva do solo e a tecnologia do plantio direto de hortaliças, exceto para quiabo, pepino e maxixe. Porém, para as espécies próprias de canteiro, são plantadas após revolvimento do solo e incorporação do adubo orgânico a cada novo plantio. Além disso, utilizam poucos insumos como as caldas sulfocálcica e bordalesa, óleos vegetais, adubos químicos permitidos (termofosfato, sulfato de potássio, sulfato de magnésio e micronutrientes).

Raramente encontram-se produtos orgânicos nas redes de supermercados, por ser uma cadeia de comercialização mais exigente e que, na maioria das vezes, exclui o agricultor, pelas exigências de: preço baixo, volume e regularidade de entrega, embalagem diferenciada, contrato consignado, código de barras e grande prazo de pagamento.

Algumas hortaliças como alface e rúcula praticamente são produzidas somente sob casa de vegetação. Porém, durante o período chuvoso, outras espécies como couve, cebolinha e coentro também exigem cobertura plástica para proteção da chuva. Assim, todo horticultor orgânico, no Acre, possui alguma estrutura de casa de vegetação.

6 Adubação orgânica na produção de hortaliças

Apesar dos horticultores orgânicos no Acre utilizarem esterco animal, o principal adubo orgânico utilizado na horticultura orgânica no Brasil é o produto da compostagem (composto).

Do ponto de vista técnico, o uso de composto orgânico tem implicações diretas na nutrição das plantas e na qualidade do solo. A compostagem proporciona o equilíbrio da relação carbono/nitrogênio, diminuindo a imobilização deste nutriente; destrói o poder de germinação de sementes de plantas espontâneas e inviabiliza organismos causadores de doenças (patógenos); degrada substâncias inibidoras do

crescimento vegetal existente na palha *in natura* (não compostada) e proporciona adubo com moderada disponibilidade de nutrientes.

A aplicação de composto orgânico, que apresenta uma relação C/N entre 10/1 e 18/1, fornece carbono e energia para a fauna do solo (microrganismos, principalmente). Com isso, ocorre um aumento significativo da matéria orgânica do solo, que condiciona os outros fatores de fertilidade, aumentando a capacidade de troca de cátions (CTC), a capacidade de infiltração e retenção de água, estruturação e oxigenação, dentre outros.

Outro aspecto interessante é a disponibilidade e o preço desses materiais. Dada a maior disponibilidade e menor custo de produção, o composto orgânico geralmente é aplicado em áreas maiores, como no cultivo de hortaliças e frutas.

A grande questão é a viabilidade do uso de composto, quanto à determinação da quantidade a utilizar, custo de aquisição e capacidade de produção.

A quantidade de composto aplicada varia com a atividade agrícola, que exige maior ou menor fertilidade do solo. Na olericultura, que compreende uma das atividades mais exigentes em fertilidade do solo, Galvão (2008) recomenda 35 t ha⁻¹ ano⁻¹ em base seca ou 70 t ha⁻¹ ano⁻¹ em base úmida. Para produção dessa quantidade de composto, é necessária uma área de 124 m², considerando um rendimento médio de 250 kg de composto para cada m³ de pilha montada de acordo com recomendações de Souza e Rezende (2006), tipo trapezoidal, medindo 2 m de largura inferior, 1 m de largura superior, 1,5 m de altura e 15 m de comprimento, e a produção de composto a cada 4 meses.

Dependendo da fonte de matéria orgânica para produção do composto, o custo de produção pode ser baixo. Algumas fontes são resíduos de outras atividades, como a serragem das madeireiras, esterco de animais, casca-de-café, esterco de frangos, bovinos e de outros animais. Considerando a produção de biomassa na mesma propriedade, para se produzir os 35 t ha⁻¹ ano⁻¹ de composto utilizando capim-elefante, por exemplo, é necessário em torno de um hectare, pois segundo Caballero et al. (2008) a produtividade média do capim-elefante é de 30 t ha⁻¹ ano⁻¹, podendo chegar a 100 t ha⁻¹ ano⁻¹, caso a variedade seja adaptada e as condições sejam ótimas para o desenvolvimento desta espécie.

Segundo Souza (2005), o custo de produção de uma tonelada de composto com 50% de umidade é de R\$ 43,66, neste caso, R\$ 87,32/t massa seca. A compostagem Seridó, no Acre, custa R\$ 57,50, a tonelada de composto com 50% de umidade sem enriquecimento, e R\$ 85,63/t quando enriquecida com termofosfato e calcário (Tabela 3). No mercado, o preço do composto é de R\$ 100,00/t. Assim, considerando a dosagem de 35 t ha⁻¹ ano⁻¹ de composto seco (GALVÃO, 2008) e o preço de R\$ 200,00 t⁻¹ de composto seco, para adubação de um hectare de horta orgânica, seriam necessários recursos da ordem de R\$ 7.000,00. Portanto, esses valores estão de acordo com uma expectativa

viável da produção orgânica de hortaliças.

Os valores de mão de obra e preço dos fertilizantes foram alterados para o valor atual no estado do Acre, por isso, os valores não são fiéis aos descritos nas referências citadas, pois foram obedecidos apenas os índices técnicos (mão de obra e insumos).

Devido à proposta de o composto Seridó ter sido implantado no Acre, os fertilizantes minerais para o enriquecimento do composto possuem preços elevados se comparado a outras regiões, como no Espírito Santo. Mesmo assim, os custos de produção dos três tipos de compostos apresentam viabilidade econômica para o uso como melhoradores de solos (adubação orgânica) (Tabela 3).

TABELA 3 - ÍNDICE TÉCNICO DE PRODUÇÃO PARA DIFERENTES PROPOSTAS DE COMPOSTO ORGÂNICO.

Componentes	Compostagem Seridó* 15 m3		Compostagem Incaper1**36 m3		Compostagem Incaper2*** 36 m3		
	Valor unit. (R\$)	Quant.	Valor Total (R\$)	Quant.	Valor total (R\$)	Quant.	Valor total (R\$)
A. Mão de obra							
Roçada	80,00	1 DH	80,00	1 DH	80,00	1 DH	80,00
Transporte da palhada	40,00	2 DH	80,00	1 DH	40,00	1 DH	40,00
Confecção das pilhas	40,00	2 DH	80,00	1 DH	40,00	5,8 DH	232,00
Reviramentos	40,00			2,5 DH	100,00		
Irrigações	40,00			1 DH	40,00		
Espalhar a pilha antes de triturar e empilhar depois	40,00					0,4 DH	16,00
Microtrator (HM)	70,00					0,64 HM	25,60
B. Insumos							
Esterco de curral	5,00	50 sacos	250,00				191,16
Esterco de galinha	200,00/t			1425kg	285,00		
Termofosfato 3kg/m3	2,00	45kg	90,00				
Fosfato de Araxá	1,00			110,4kg	110,40		
Calcário 3kg/m3	0,50	45kg	22,50	50kg	25,00		
Óleo diesel (transporte)	2,50			4,1 litro	10,25		
Total			602,50		730,65		584,76
Custo total médio (R\$/t de composto pronto)			120,5		60,88		48,73

FONTE: * INCAPER 1 – DESCRITO POR SOUZA (1998); ** INCAPER 2 – DESCRITO POR ARAÚJO et al. (2007); *** ALVES (2013)

Após cinco anos de cultivo em sistema orgânico de produção, o solo do Sítio Ecológico Seridó apresenta constituição química muito superior ao solo no início do manejo (Tabela 4). O manejo constitui-se basicamente do uso de 15 t ha⁻¹ de composto orgânico a cada cultivo (base seca), rotação de culturas, irrigação por aspersão, cobertura morta do solo, cultivo protegido e controle alternativo de pragas e doenças.

TABELA 4 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO SOLO DO SÍTIO ECOLÓGICO SERIDÓ ANTES E APÓS CINCO ANOS DE USO EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS. SÍTIO ECOLÓGICO SERIDÓ, RIO BRANCO, ACRE, 2013.

Período	P	K	Ca	Mg	Al	H	H+Al	SB	CTC	V	M.O.	
	pH	mg.dm-3	mmolc.dm-3					(%)			g.dm-3	
2008	5,1	2,0	1,8	19	9	8	64	72	29	101,0	28,7	17
2013	6,9	180	2,8	94	32	1	11	12	128,8	140,8	91,4	53

FONTE: CAMPOS (2011).

7 Produção de hortaliças em ambiente protegido

Nas últimas décadas, o cultivo de plantas em ambiente protegido, especialmente em estufas, revolucionou a fisiologia da produção de hortaliças. As estufas trouxeram a possibilidade de ajustar o ambiente às plantas e, conseqüentemente, estender o período de produção para épocas do ano e regiões antes inaptas à agricultura (ANDRIOLO, 1999).

No Acre, o cultivo de alface sob casa de vegetação promove melhor desempenho agrônômico (CAVALCANTE, 2008). Isto pode ser explicado pelo fato de a alface cultivada em ambiente protegido estar menos exposta às oscilações térmicas, luminosidade, do vento e do excesso de chuvas (Tabela 5).

TABELA 5 – PRODUTIVIDADE COMERCIAL (PRODC), MASSA FRESCA COMERCIAL (MFC), MASSA SECA DA PARTE AÉREA (MSPA), ALTURA DA PLANTA (ALT) E CLASSE COMERCIAL (CLASSE) DE ALFACE CULTIVADA EM QUATRO ÉPOCAS DE PLANTIO EM RIO BRANCO, AC. (UFAC, 2007).

Ambiente	PRODC (kg ha-1)	MFC (g planta-1)	MSPA (g planta-1)	ALT (cm)	CLASSE (5 a 50)
Ambiente Protegido	12.851,7	215,0	8,38	25,7	18,8
Campo aberto	8.983,3	127,4	5,56	15,4	10,8
Média	10.917,5	171,2	7,02	20,6	14,8
C.V. (%)	23,7	22,7	22,4	18,7	20,8

FONTE: CAVALCANTE (2008).

O maior crescimento das plantas acontece pela redução de cerca de 15 a 20% da radiação solar no interior do ambiente, promovendo expansão das folhas e aumento do tecido do mesófilo, promovendo maior fotossíntese líquida.

Além da precipitação, outras condições meteorológicas da área de cultivo, como temperatura e radiação solar, influenciam na produção da alface (PUIATTI; FINGER, 2005), principalmente pela ocorrência de fotoinibição, que causa baixo rendimento da alface em períodos de altas temperaturas e luminosidade (FU et al., 2012).

8 Plantio direto de hortaliças

O plantio direto vem sendo apontado como um sistema capaz de enquadrar-se no conceito de sustentabilidade (DAROLT, 2000).

Fazer plantio direto sem o uso de herbicidas é um dos grandes desafios da atualidade para a pesquisa, assistência técnica e agricultores. Em verdade, a melhor alternativa para atender os preceitos da sustentabilidade seria a prática do plantio direto, seguindo os princípios orgânicos (DAROLT; SKORA NETO, 2007).

A manutenção dos resíduos vegetais na superfície do solo, em sistemas de plantio direto, diminui a erosão e, conseqüentemente, reduz as perdas de solo e de nutrientes, especialmente pela dissipação de energia de impacto das gotas de chuva (PAULETTI, 1999).

A palha na superfície do solo constitui reserva de nutrientes cuja disponibilidade pode ser rápida e intensa ou lenta e gradual, dependendo da interação entre a espécie utilizada, manejo da fitomassa, umidade, aeração, temperatura, atividade macro e microbiológica do solo, composição química da palha e tempo de permanência dos resíduos sobre o solo.

Com o objetivo de avaliar diferentes plantas de cobertura do solo para o plantio de berinjela, o consórcio da cultura com espécies de leguminosas e a fertilização suplementar com diferentes doses de adubo orgânico, Castro et al. (2005) não observaram diferença significativa quanto à produtividade da berinjela, entre plantio direto e convencional, ou entre crotalária e vegetação espontânea como coberturas mortas do solo.

Assim, a obtenção de produtividade em sistema de plantio direto, semelhante àquela do plantio convencional, já é um bom resultado, uma vez que torna-se mais ecológico (PRIMAVESI, 2002) e economicamente viável, por reduzir os insumos e mão de obra (ARAÚJO NETO et al., 2007).

Além disso, o não revolvimento do solo, no plantio direto, mantém ou aumenta os teores de matéria orgânica de boa qualidade (ácido húmico), contribuindo para a melhor qualidade do solo e do sistema de plantio (PRIMAVESI, 2002).

No Acre, a produção de hortaliças em sistema de plantio direto orgânico na palhada proporcionou resultados semelhantes ou superiores ao preparo de solo convencional (encanteiramento e sem cobertura) para alface, rabanete, rúcula, coentro e cebolinha (Tabela 6).

Portanto, o plantio direto orgânico é um sistema de plantio que apresenta menos complexidade pelo não uso de herbicidas e viável para produção de hortaliças e outras culturas, possibilitando a obtenção de produtos com boa qualidade (SILVA et al., 2011).

Silva (2010) estudando a produtividade de cultivares de alface em diferentes ambientes e métodos de plantio, verificou que no período chuvoso o cultivo mínimo e o plantio direto foram superiores ao preparo convencional do solo para a cv. Babá, sob estufa, e cv. Vera, sob tela de sombreamento. Em pleno sol, o plantio direto é superior

ao cultivo mínimo e ao preparo convencional para cv. Babá, no período chuvoso, e cv. Vera, no período de estiagem (Tabela 7).

TABELA 6 – PRODUTIVIDADE (KG HA-1) DE HORTALIÇAS CULTIVADAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE PLANTIO EM RIO BRANCO, AC.

Sistema de plantio	Alface 1	Rabanete	Coentro	Alface 2	Rúcula	Cebolinha
<i>Arachis pintoi</i>	6.790,41	1.081,39	3.514,40	3.066,63	7.239,45	6.858,47
Resteva viva	4.156,44	579,17	3.454,26	2.093,09	6.645,07	6.676,58
Resteva morta	9.262,48	2.410,52	8.004,68	9.923,38	12.278,40	10.575,25
Convencional	6.793,52	2.655,98	7.218,76	7.468,65	11.521,22	7.385,03
CV. (%)	18,37	4,04	18,22	17,04	16,26	24,3

FONTE: GALVÃO (2008).

TABELA 7 – MASSA FRESCA COMERCIAL DA PARTE AÉREA (G PLANTA-1), DE PLANTAS DE ALFACE PRODUZIDAS EM DIFERENTES AMBIENTES, SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO E ÉPOCAS DE PLANTIO EM RIO BRANCO, AC, 2009.

Cultivares	Sistemas de preparo do solo	Épocas de plantio							
		Período chuvoso				Período de estiagem			
		Ambientes							
		Estufa	Tela	Espaldeira	Pleno sol	Estufa	Tela	Espaldeira	Pleno sol
Vera	Plantio direto	119,0aAaB	94,0aAaA	25,0aBbA	39,4aBbB	126,7aAaB	69,2bBaA	76,3aBaA	111,4aAaB
	Mnimo	87,0aAbB	84,1aAaA	21,7aBbA	4,2aBaA	135,4aAaA	112,5aAaA	54,8aBaB	42,7cBaA
	Convencional	91,5aAaA	50,6bBbB	33,8aCbB	6,6aCbA	118,3aAaB	96,7aAaB	85,2aAaA	76,1bAaA
Babá de Verão	Plantio direto	185,7aAaA	87,5aBaA	35,2bCbA	61,7aBaA	176,7aAaA	87,8bBaA	87,3aBaA	53,1bCaA
	Mínimo	183,0aAaA	76,1aBbA	44,7bCbA	28,1bCaA	142,3aAaA	124,8aAaA	100,7aAaA	43,1bBaA
	Convencional	115,4bAbA	78,6aAbA	101,7aAaA	32,8bBbA	172,3aAaA	141,1aAaA	106,7aBaA	98,3aBaA

CV = 6,74%

Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem entre os sistemas de preparo do solo, maiúsculas na linha entre os ambientes, itálicas minúsculas entre as épocas de plantio para a mesma cultivar, sistema de preparo do solo e ambiente, e itálicas maiúsculas entre as cultivares para o mesmo sistema de preparo do solo, época de plantio e ambiente, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

FONTE: SILVA (2010).

9 Plantio direto de frutas

Em sistema orgânico de produção, para cultivo de culturas de ciclo curto, o plantio direto é um desafio pelo não uso de dessecantes químicos e a competição pela vegetação espontânea. Porém, em fruticultura na qual o espaçamento das fruteiras é amplo, o plantio direto orgânico possui mais facilidade, além disso, o porte elevado das fruteiras reduz possível competição com a vegetação espontânea.

Quanto ao cultivo do maracujá-amarelo, Araújo Neto et al. (2009a) avaliaram o tamanho das covas no plantio dessa espécie. A recomendação clássica para a medida é de 0,30 x 0,30 x 0,30m a 0,50 x 0,50 x 0,50 m, inclusive em sistema orgânico, com o limite do tamanho da cova obedecidos apenas por critérios econômicos, pois tecnicamente as melhores covas são as maiores. Porém, sabe-se que a abertura de covas grandes onera o custo de implantação, exige mão de obra e pode desestruturar o solo.

Além do tamanho da cova, a inversão de camadas de solo, recomendado na literatura, não traz benefícios para o solo e, conseqüentemente, para a planta, pois o enterro da matéria orgânica poderá provocar oxidação e produção de ácidos fúlvicos que mobilizam Al^{+3} e Fe^{+3} e imobilizam cátions essenciais.

Os agricultores podem não ter esse conhecimento técnico, mas de alguma forma eles já observaram que não há benefícios na abertura de covas grandes e, principalmente, com enterro da matéria orgânica, por isso, o tamanho das covas é limitado ao tamanho do torrão ou do sistema radicular.

Portanto, o desenvolvimento do sistema radicular e a produtividade do maracujá amarelo não são melhorados pelo tamanho da cova (Tabela 8) e, economicamente, o uso de covas de 0,30 x 0,30 x 0,30m ou o plantio direto proporcionam os melhores resultados (ARAÚJO NETO et al., 2009a) (Tabela 9).

TABELA 8 – NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA E PRODUTIVIDADE DE MARACUZEIRO-AMARELO PLANTADO EM DIFERENTES TAMANHOS DE COVA E PLANTIO DIRETO SOB CULTIVO ORGÂNICO. UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE, RIO BRANCO, ACRE, 2007.

Tratamentos	Produtividade (kg ha ⁻¹)		
	1a Safra	2a Safra	Total
Plantio direto + Adubação em cobertura	3.829,3	7.444,6	11.273,9
Covas de 30x30x30 + Adubação na cova	2.736,8	9.664,8	12.401,5
Covas de 30x30x30 +Adubação em cobertura	4.177,5	8.951,9	13.129,2
Covas de 50x50x50 + Adubação na cova	1.795,3	4.491,2	6.286,6
Covas de 50x50x50+ Adubação em cobertura	1.911,0	5.331,4	7.242,3

FONTE: ARAÚJO NETO ET AL. (2009A).

TABELA 9 – RENTABILIDADE ECONÔMICA, ÍNDICE DE RENTABILIDADE E PONTO DE NIVELAMENTO EM 2 SAFRAS NOS DIFERENTES TIPOS DE PREPARO DO SOLO. RIO BRANCO - AC, UFAC, 2007.

Tratamentos	Renda Líquida (R\$/ha/2anos)	Índice de retorno	Custo Total Médio (R\$/ha)
Plantio direto + Adubação em cobertura	8.925,08	2,7	0,75
Covas de 30x30x30 + Adubação na cova	10.234,19	2,9	0,68
Covas de 30x30x30 + Adubação em cobertura	11.501,44	3,1	0,64
Covas de 50x50x50 + Adubação na cova	1.252,56	1,4	1,38
Covas de 50x50x50+ Adubação em cobertura	2.636,50	1,7	1,25

FONTE: ARAÚJO NETO et al. (2009A).

10 Enxertia de hortaliças

A enxertia em hortaliças, muito empregada para plantas das famílias solanáceas (tomate, berinjela e pimentão) e cucurbitáceas (pepino, melão e melancia), é utilizada principalmente para aumentar a resistência da planta à doenças do solo, além disso, pode conferir habilidades de resistência à baixas temperaturas, à seca, ao excesso de umidade e aumento da capacidade de absorção de nutrientes.

Para resolver o problema da murcha bacteriana do tomate, Farias (2012) instalou um experimento com o objetivo de avaliar a produção do tomateiro enxertado e a compatibilidade dos diferentes porta-enxertos em sistema orgânico de produção (Tabelas 10 e 11).

TABELA 10 – NÚMERO DE FRUTOS TOTAL, NÚMERO DE FRUTOS COMERCIAL, NÚMERO DE FRUTOS REFUGO, MASSA DE FRUTO TOTAL E MASSA DE FRUTO COMERCIAL DO TOMATEIRO 'SANTA ADÉLIA', ENXERTADO NOS PORTA-ENXERTOS JILÓ, JURUBEBÃO, JURUBEBA VERMELHA E JOÁ, EM RIO BRANCO – AC, 2011.

Porta-enxerto	Número de frutos total	Número de frutos comercial	Número de frutos refugo	Massa média fruto	Massa média de fruto comercial
				(g fruto)	
Jiló	57,4a	44,0a	13,4a	80,02ab	82,24ab
Jurubebão	49,0a	34,0a	15,0a	93,80a	97,93a
Jurubeba Vermelha	49,8a	39,8a	10,0a	94,58a	95,35a
Joá	20,5b	15,2b	5,3a	61,48b	62,87b
C.V.	15,3	18,8	33,3	4,92	4,57

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

FONTE: FARIAS (2012).

Além de produzir maior número de frutos, os porta-enxertos jurubebão, jurubeba vermelha e jiló superaram o porta-enxerto joá na massa média de fruto e massa média de fruto comercial (Tabela 11), estes dois fatores de produção reduzem a produtividade do tomate enxertado sobre joá em até 73% comparado aos demais porta enxertos avaliados (Tabela 11). Os valores obtidos, neste trabalho, são semelhantes aos encontrados por Melo et al. (2009), com massa média de fruto comercial variando de 63,2 g a 123,3 g fruto⁻¹ e produtividade total de frutos variando de 2,183 e 5,563 kg de fruto por planta, e por Cantu (2009), com 3,82 e 5,66 kg de fruto por planta.

TABELA 11 – MASSA DE FRUTO TOTAL, MASSA DE FRUTO COMERCIAL, MASSA DE FRUTO REFUGO E PRODUTIVIDADE COMERCIAL DO TOMATEIRO ‘SANTA ADÉLIA’, ENXERTADO NOS PORTA-ENXERTOS JILÓ, JURUBEBÃO, JURUBEBA VERMELHA E JOÁ, EM RIO BRANCO – AC, 2011.

Porta-enxerto	Produtividade de fruto total	Produtividade de fruto Comercial	Produtividade de fruto Refugo	Produtividade comercial (kg ha ⁻¹)
				(kg planta ⁻¹)
Jiló	4,565a	3,530a	0,921ab	45.750 a
Jurubebão	4,611a	3,334a	1,214a	43.229 a
Jurubeba vermelha	4,700a	3,862a	0,593ab	50.061 a
Joá	1,304b	1,037b	0,239b	13.441 b
C.V.	4,59	6,71	40,51	5,03

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

FONTE: FARIAS (2012).

A produtividade observada neste trabalho ficou próximo da média do tomateiro no Brasil, em cultivo convencional, que está em torno de 55 t ha⁻¹. No entanto, em ambiente protegido a cultivar Carmen, alcança produtividades superiores com médias de 77 t ha⁻¹. Porém, para agricultura orgânica, uma produtividade inferior que possa ocorrer na produção de tomate não é fator preponderante, pois além da qualidade superior do alimento orgânico ser tão importante quanto à produtividade, não ocorre perda de qualidade dos frutos em relação à produção de pé-franco.

O cultivo de pimentão enxertado sobre os porta-enxertos de pimenta (Doce Comprida, Cheiro Luna e Cayenne Dedo de Moça) e pimentão sobre pimentão, segundo Costa (2012), proporcionou pegamento das mudas variando de 84,6% para Cayenne Dedo de Moça a 100% para as pimentas Doce Comprida e Cheiro Luna. Apesar do menor diâmetro do caule abaixo da enxertia da pimenta Cheiro Luna, o índice de compatibilidade foi o mesmo para todos os porta-enxertos. A produtividade total e comercial foi maior em plantas enxertadas com pimentão, pimenta Doce Comprida e pimenta Cheiro Luna. O número de frutos totais de plantas enxertadas sobre os porta-enxertos pimentão, pimenta Doce Comprida e pimenta Cheiro Luna não diferiu do pimentão pé-franco (testemunha), mas o número de frutos comercial foi maior em plantas enxertadas com pimentão, pimenta Doce Comprida e pimenta Cheiro Luna (Tabela 12).

A baixa produtividade observada, neste trabalho, pode ser decorrente do baixo uso de insumos, pois em sistema orgânico de produção, Negretti et al. (2010) em trabalho com pimentão não enxertado, observaram produtividade de 899,2 e 928,5 g/planta.

TABELA 12 – NÚMERO DE FRUTOS TOTAIS (NFT) E COMERCIAIS (NFC), PRODUTIVIDADE TOTAL (PRODT) E COMERCIAL (PRODC) DE PIMENTÃO EM PÉ-FRANCO OU ENXERTADO SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS, CULTIVADO EM SISTEMA ORGÂNICO EM RIO BRANCO.

Porta-enxertos	NFT (Frutos/planta)	NFC (Frutos/planta)	PRODT (g/planta)	PRODC (g/planta)
Pé franco (testemunha)	8,50ab	5,75bc	482,67b	342,34b
Pimentão	15,00a	9,50ab	826,19a	663,26a
Pimenta Doce Comprida	13,75a	12,25a	782,70a	700,77a
Pimenta Cheiro Luna	12,00ab	8,00abc	678,77ab	532,67a
Pimenta Cayenne Dedo de Moça	5,00b	3,00c	188,16c	117,59c
CV%	17,67	35,39	20,62	9,27
Média	10,85	7,70	591,70	471,31
Teste F	3,665*	5,32*	3,728*	5,36*

MÉDIAS SEGUIDAS DA MESMA LETRA NA COLUNA NÃO DIFEREM ESTATISTICAMENTE PELO TESTE TUKEY, AO NÍVEL DE 5% DE PROBABILIDADE.

NS= TESTE F NÃO SIGNIFICATIVO; SIGNIFICATIVO A 5% (*) E SIGNIFICATIVO A 1% (**).

FONTE: COSTA (2012).

Os porta-enxertos não interferiram no comprimento e no diâmetro médio de frutos, mantendo as características do cultivar enxertado (Tabela 13). Dessa forma, as plantas enxertadas não produziram frutos com tamanho diferente daquelas plantas sem enxertia (testemunha). Esta constatação é importante, pois a diminuição na qualidade em função da enxertia poderia comprometer a utilização dos frutos, visto que na comercialização esses fatores são relevantes, pois permitem melhor classificação e conseqüentemente melhor preço do produto, agregando valor.

TABELA 13 – MASSA MÉDIA DE FRUTOS TOTAIS (MMFT) E COMERCIAIS (MMFC) DE PIMENTÃO 5+8++2011.

Tratamentos	MMFT (g/fruto)	MMFC (g/fruto)	Comprimento (cm) ²	Diâmetro (mm) ²
Pimentão (Pé-franco)	56,35 a	60,41ab	8,35 a	52,84 a
Pimentão sob pimentão	61,66 a	74,15 a	9,07 a	53,10 a
Pimenta Doce Comprida	61,27 a	61,66 ab	9,77 a	56,69 a
Pimenta Cheiro Luna	57,08 a	67,96 ab	9,18 a	54,82 a
Pimenta Cayenne Dedo de Moça	38,25 a	41,00 b	9,58 a	51,24 a
CV%	19,94	23,78	11,22	3,82
Média	54,92	61,04	9,19	53,74
Test F	3,087ns	29,630**	1,132 ns	1,062 ns

MÉDIAS SEGUIDAS DA MESMA LETRA NA COLUNA NÃO DIFEREM ESTATISTICAMENTE PELO TESTE TUKEY, AO NÍVEL DE 5% DE PROBABILIDADE. NS= TESTE F NÃO SIGNIFICATIVO; SIGNIFICATIVO A 5% (*) E SIGNIFICATIVO A 1% (**).

FONTE: COSTA (2012).

Referências

- ALVES, L. E. V. **Rentabilidade do policultivo orgânico de maracujá, abacaxi, mandioca e milho em diferentes arranjos e plantas de cobertura**. 2013. 50f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal do Acre, Rio Branco-Acre, 2013.
- ANDRIOLO, J. L. **Fisiologia das culturas protegidas**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1999. 142 p.: il. ARAÚJO NETO, S. E.; FERREIRA, R. L. F.; PONTES, F. T. S. Rentabilidade da produção orgânica de alface com diferentes tipos de cobertura e preparo do solo. In: V Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2007, Guarapari. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Porto Alegre : Sociedade Brasileira de Agroecologia, 2007. v. 2. p. 191-194.
- _____. Rentabilidade da produção orgânica de cultivares de alface com diferentes preparos do solo e ambiente de cultivo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 50, p. 20 - 25, 2009.
- ARAÚJO NETO, S. E. et al. Produção de mudas de rúcula em bandejas com substratos a base de resíduos orgânicos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, p. 1301 - 1306, 2009.
- _____. Produtividade e vigor do maracujazeiro-amarelo plantado em covas e plantio direto sob manejo orgânico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, p. 678 - 683, 2009.
- _____. Rentabilidade da produção orgânica de alface em função do ambiente, preparo do solo e época de plantio. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, p. 783 - 791, 2012.
- CAMPOS, P. A. **Cultivo ecológico de maracujá-amarelo consorciado com milho, abacaxi, mandioca e plantas de cobertura do solo**. 2011. 48f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal do Acre, Rio Branco-Acre, 2011.
- CANTU, R.R.; JUNGLAUS, R.W.; GOTO, R. Produtividade e crescimento do tomateiro 'Paron' enxertado em diferentes porta-enxertos. **Agropecuária Catarinense**. Florianópolis, v.22, n.1, p.67-71, Jan-Feb, 2009.
- CASTRO, C. M. de. et al. Plantio direto, adubação verde e suplementação com esterco de aves na produção orgânica de berinjela. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 5, p. 495-502, maio 2005.
- CAVALCANTE, A. S. da S. **Produção orgânica de alface em diferentes épocas de plantio, preparo e coberturas de solo no Estado do Acre**. 2008. 63f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal do Acre, Rio Branco-Acre, 2008.
- COSTA, F. C. **Avaliação de diferentes porta enxertos na cultura do pimentão em sistema orgânico**. 2012. 50f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal do Acre, Rio Branco-Acre.
- DAROLT, M. R. **As dimensões da sustentabilidade: um estudo da agricultura orgânica na região metropolitana de Curitiba-PR**. Curitiba, 2000. Tese (Doutorado) em meio ambiente e desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 310 p.
- DAROLT, M. R.; SKORA NETO, F. **Sistema de plantio direto em agricultura orgânica**. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/daroltsist.htm>>. Acesso em: jun. 2007.
- FARIAS, E. A. de P. **Cultivo do tomateiro sob diferentes porta-enxertos em sistema orgânico de produção**. 2012. 42f. Dissertação (Produção Vegetal). Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre.
- FU, W.; LI, P.; WU, Y. Effects of different light intensities on chlorophyll fluorescence characteristics and yield in lettuce. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 135, p. 45-51, 2012.
- GALVÃO, R. de O. **Produção orgânica de hortaliças em diferentes sistemas de plantio com cobertura viva e morta adubado com composto, no Estado do Acre**. 2008. 64f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal do Acre, Rio Branco-Acre, 2008.
- MELO PCT. et al. Desempenho de cultivares de tomateiro em sistema orgânico sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.27, p.553-559, 2009.
- NEGRETTI, R.R.D.; BINI, D.A.; MARTINS, C.R. Avaliação da adubação orgânica em pimentão *Capsicum annum* cultivado em sistema orgânico de produção sob ambiente protegido. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 17, p. 27-37, 2010.
- PAULETTI, V. Importância da palhada e da atividade biológica na fertilidade do solo. In: Curso sobre aspectos básicos de fertilidade e microbiologia do solo em plantio direto, 3., 1999, Cruz Alta. **Palestras**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1999. p. 56-66.
- PRIMAVESI, A. **O manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais**. São Paulo, Nobel, 2002. 541p.
- PUIATTI, M.; FINGER, F. L. Fatores climáticos. In: FONTES, P.C.R. **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa: Editora UFV, 2005. p. 17-30.
- SCHIMITT, C. J.; GUIMARÃES, L. A. O mercado institucional como instrumento para o fortalecimento da agricultura familiar de base ecológica. **Agriculturas**, Rio de Janeiro, 2008, v. 05, n. 02, p. 07-13.
- SILVA, E.M.N.P. **Produção e qualidade de alface orgânica cultivada com diferentes preparos do solo e sombreado com latada de maracujá, plástico e tela em Rio Branco, Acre**. 2010. 86f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal do Acre, Rio Branco-Acre, 2010.
- SILVA, E. M. N. C. de P. da. et al. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, p.242 - 245, 2011.
- SOUZA, J. L. de. **Agricultura orgânica**. Vitória: EMCAPA, 1998. 176p.
- _____. **Agricultura Orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis**. Vitória, ES: Incaper, 2005, 2v. 257p.
- SOUZA, J. L. de; REZENDE, P. L. **Manual de horticultura orgânica**. 2 ed. Viçosa, MG. Aprenda Fácil. 2006. 843 p.

22

A produção de animais domésticos nas Reservas Extrativistas do Acre

PAULO EDUARDO FERLINI TEIXEIRA e AMAURI SIVIERO

1 Introdução

A Reserva Extrativista é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e criação de animais de pequeno porte. Os objetivos básicos são proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, além de assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade (BRASIL, 2000).

É gerida por um Conselho Deliberativo, com abertura para visitas, explorações econômicas de modo sustentável às famílias ali alocadas, e também aberta para pesquisas científicas voltadas para: conservação da natureza; melhor relação das populações residentes com seu meio e educação ambiental. Tais pesquisas são sujeitas à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade (no caso, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBIO), às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento (BRASIL, 2000).

São proibidas as explorações minerais e a caça esportiva e profissional. No caso da exploração comercial de recursos madeireiros, somente será admitida conforme o regulamento do Plano de Manejo da unidade, com bases sustentáveis e em situações especiais e complementares às demais atividades desenvolvidas na Reserva Extrativista.

Foram inseridas na Política Nacional de Meio Ambiente, em 1989 (Art. 9º, inciso VI da Lei Nº 7.804, de 18.07.89), e oficialmente criadas pelo Decreto Nº 98.987, de 30 de janeiro de 1990. Em 2000 foram consideradas como parte do Sistema Nacional de Unidades de Conservação pela Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação, abrangendo Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural, constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável (BRASIL, 2000).

O Brasil possui 62 Reservas Extrativistas com Jurisdição Federal e 26 sob jurisdição Estadual, totalizando uma área de 14.433.967 hectares. O Acre possui 5 Reservas Extrativistas Federais, que ocupa uma área de extensão territorial de 2.704.354 hectares, correspondendo a 18,73% da área das Reservas Extrativistas Brasileiras e 16,47% da área do estado do Acre.

Com base nestas informações, este capítulo do livro tem como objetivo analisar a produção de animais domésticos nas Reservas Extrativistas do Estado do Acre.

2 Metodologia

A pesquisa realizada é do tipo estudo de caso. Foram utilizados dados secundários para elaboração da pesquisa. Para Marques (2004), estudo de caso é um tipo de estudo intensivo sobre um fato, fenômeno ou situação particular de um determinado sujeito. O objetivo maior do método é explicar a verdade sobre o objeto de estudo e não alcançar grandes generalizações.

Para Marques (2004), esse método é um tipo de estudo intensivo sobre um fato, fenômeno ou situação particular de um determinado sujeito com o objetivo maior de explicar a verdade sobre o objeto de estudo e não alcançar grandes generalizações. Creswell (2007) complementa que o pesquisador explora em profundidade o caso a ser pesquisado, que são agrupados por tempo e atividade, sendo a coleta de dados feita durante um tempo prolongado.

Para a análise documental, realizou-se uma avaliação dos relatórios dos Planos de Desenvolvimentos Comunitários (PDCs). Estes foram elaborados pelo programa PROACRE, em 300 comunidades no estado do Acre, com o objetivo de realizar um levantamento de produtividade e extrativismo nas comunidades, além de fomentar políticas públicas para comunidades, no ano de 2011. Com essas informações, foram realizadas as análises da produção animal nas RESEX do Acre, visto que não há outro levantamento oficial desta produção. Em cada RESEX, o PROACRE realizou PDCs nas principais comunidades.

3 Descrição das Reservas

O estado do Acre possui 164.123 km² em extensão territorial. No território, 16,74% da área do seu território, correspondente a 2.704.354 hectares, são Reservas Extrativistas Federais, denominadas de RESEX, sendo elas: RESEX Riozinho da Liberdade, RESEX Alto Juruá, RESEX Alto Tarauacá, RESEX Chico Mendes e RESEX Cazumbá-Iracema. A Tabela 1 apresenta o município onde cada RESEX está localizada e a extensão em hectares.

TABELA 1 – RELAÇÃO DAS RESEX COM SEUS RESPECTIVOS MUNICÍPIOS E ÁREAS EM HECTARES.

Município	Área do Município (ha)	Área da RESEX no Município (ha)	Porcentagem da RESEX no Município (%)	Porcentagem da área da RESEX em relação à Área do Município (%)
RESEX Riozinho da Liberdade				
Tarauacá	1.555.343	309.288	95.59	19,89
Porto Walter	613.554	4.107	1.27	0,67
Marechal Thaumaturgo	774.383	1.131	0.35	0,15
Cruzeiro do Sul	792.494	9.038	2.79	1,14
RESEX Alto Juruá				
Marechal Thaumaturgo	774.383	535.887	100	69,20
RESEX Alto Tarauacá				
Tarauacá	1.555.343	57.456	37.63	3,69
Marechal Thaumaturgo	774.383	7.079	4.64	0,91
Jordão	542.877	95.234	62.37	17,54
RESEX Chico Mendes				
Brasiléia	433.619	204.015	21.81	47,05
Epitaciolândia	165.913	59.289	6.34	35,73
Assis Brasil	287.592	23.095	2.47	8,03
Sena Madureira	2.527.810	191.950	20.52	7,59
Rio Branco	922.258	211.608	22.62	22,94
Capixaba	171.341	6.327	0.68	3,69
Xapuri	525.093	300.473	32.12	57,22
RESEX Cazumbá-Iracema				
Sena Madureira	2.527.810	737.037	97.71 %	29,16%
Manoel Urbano	938.696	17.239	2.29 %	1,84%

FONTE: ADAPTADO DE PDCS RESEX (2011) E IBGE (2013).

Como pode-se observar na Tabela 1, a maior reserva extrativista em área territorial e que abrange a maior quantidade de municípios que compõe é a RESEX Chico Mendes. Ela abrange 7 municípios do estado do Acre, com uma área total de 996.757 hectares. Conforme o PDC Chico Mendes (2011), ela corresponde a segunda maior RESEX brasileira em área territorial, ficando atrás somente da RESEX Verde para Sempre, localizada no estado do Pará, com área territorial de 1.288.720 hectares. A partir dessas informações, será apresentado uma breve descrição das RESEXs do Acre.

3.1 Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade

A Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade está localizada nos municípios de Tarauacá, Porto Walter, Marechal Thaumaturgo e Cruzeiro do Sul. Ela possui uma extensão de 323.564 hectares, sendo classificada como a quarta RESEX em extensão territorial no estado do Acre. Ela foi criada em 2005, conforme decreto S/N, de 17 de fevereiro de 2005. (BRASIL, 2005).

A reserva está localiza às margens da BR-364 e segue a bacia do rio Liberdade até suas cabeceiras. Com essas características, o acesso para a comunidade escoar sua produtividade fica mais fácil, diferente da RESEX Alto Tarauacá que o acesso é somente por avião ou barco. Os antigos seringais já não produzem mais borracha e a maioria das famílias vive do roçado e das plantações nas praias do rio no período seco.

O Riozinho da Liberdade foi a região de maior produção de borracha natural no começo do século XX (até 1912, durante o *boom* da borracha). Mas também apresentou marcos tristes: foi palco das “correrias” organizadas pelos seringalistas contra os índios, tanto que não existem populações indígenas na área.

Houve um tempo, entretanto, em que chegou a ser considerado (pelo missionário francês Constantin) “o refúgio dos índios”, devido a fartura de caça, pesca, frutos, madeira e solo fértil.

Os índios Arara foram os últimos a habitar as margens e centros do Riozinho. Após o chamado segundo ciclo da borracha (1943), o governo brasileiro manteve por algum tempo os seringalistas à frente dos seringais com o monopólio da borracha via Banco da Borracha (hoje Basa) e SPVEA. A resistência dos seringueiros e índios ao desmatamento e abertura de fazendas cresceu nos anos oitenta e noventa.

O PROACRE, em seu levantamento para elaboração dos PDCs, realizou a pesquisa em duas principais comunidades da RESEX Riozinho da Liberdade. As comunidades julgadas mais importantes são a Comunidade Periquito e a Bom Futuro. As informações deste tópico foram retiradas dos PDCs Periquito e Bom Futuro (2011).

3.2 Reserva Extrativista Alto Juruá

A Reserva Extrativista do Alto Juruá está localizada no extremo oeste do estado do Acre e do Brasil, no município de Marechal Thaumaturgo. A reserva possui uma área territorial de 535.887 hectares, classificada em terceira posição quanto à extensão territorial do Acre.

A Reserva faz fronteira ao sul com o Peru e na mesma bacia hidrográfica com diversas etnias indígenas, tais como: Kampa, Jaminawa-Arara, Kampa e Kaximinaua, e Kaximinaua, todas em território brasileiro.

Os sistemas produtivos, na RESEX, iniciaram-se antes de sua criação, que foi em 1990, conforme Decreto nº 98.836, de 23 de janeiro de 1990 (BRASIL, 1990). A atividade extrativista local foi iniciada por volta de 1890, com imigrantes vindos principalmente do nordeste, passando por diversas fases, de acordo com o ciclo da borracha. Ao longo do último século, a população local tem se ocupado com atividades de subsistência (agricultura, caça, pesca e artesanato), e com atividades comerciais (borracha). Com o declínio do comércio da borracha, na década de 1980, a agricultura ganhou força. Os habitantes locais são seringueiros que eram arrendatários ou “clientes” de “patrões”.

O acesso à área da Reserva pode ser por via aérea, saindo de Cruzeiro do Sul até o município de Marechal Thaumaturgo, ou de barco, também partindo de Cruzeiro do Sul, pelo rio Juruá, esta viagem poderá ter duração de três a quatro dias de barco comum ou um dia de barco do tipo “voadeira”.

A RESEX apresenta alta diversidade de espécies, 16 de primatas e 130 de mamíferos, destacando-se: a onça pintada, onça parda, ariranha, lontra, anta, veados, peixe-boi e queixada. Quanto aos anfíbios, 84 espécies foram registradas, 115 espécies de peixes encontradas, 527 espécies de aves registradas, entre elas: mutum, araras, papagaios, garça e gavião real. Entre os répteis destacam-se jacaretinga e jacaré-açu. Os extrativistas também realizam a caça, visto que faz parte da cultura do seringueiro esta atividade, e está presente no seu hábito alimentar diário.

O PROACRE, em seu levantamento para elaboração dos PDCs, realizou o levantamento em duas principais comunidades da RESEX Alto Juruá. As julgadas mais importantes são a Comunidade Foz do Bagé de Baixo, Belfort e Restauração. As informações deste tópico foram retiradas dos PDCs Foz do Bagé de Baixo, Belfort e Restauração (2011).

3.3 Reserva Extrativista Alto Tarauacá

A Reserva Extrativista Alto Tarauacá está localizada nos municípios de Tarauacá, Marechal Thaumaturgo e Jordão. Ela possui uma extensão de 159.769 hectares, sendo classificada como a quinta RESEX em extensão territorial no estado do Acre. Ela foi criada no ano 2000, conforme decreto S/N, de 8 de novembro de 2000 (BRASIL, 2000).

A RESEX, como todas as outras, foi criada com o objetivo de promover a sustentabilidade da atividade extrativista e amenizar os problemas relacionados à falta de serviços básicos de saúde e educação. A reserva também contribui para a diminuição das retiradas ilegais e predatórias de madeira de lei, especialmente cedro e mogno.

A RESEX possui sistemas de produção estabelecidos. Os mais importantes são o da borracha e da castanha. Outros produtos são extraídos em menor quantidade: cipó-timbó, açaí, patuá, bacaba, cajá, cipó-ambé, bacuri, sementes, jatobá, palmito, pupunha, copaíba, breu-branco, cupuaçu, sucuba e buriti. A agricultura também está presente, há plantio de feijão, arroz e mandioca para subsistência e o excedente é comercializado nos municípios mais próximos. Há criação de pequenos, médios e grandes animais nas comunidades, com registros de criações de: patos, galinhas, porcos, bovinos, cavalos, burros, ovelhas, capotes e cabritos. O escoamento da produção é difícil principalmente na época da seca, que vai de junho a setembro, com melhor acesso aos ramais.

Em relação à caça, ela faz parte da rotina e dieta do seringueiro. Os animais mais caçados são: paca, porquinho e veado-campeiro. Mais de 90% das famílias consomem pescado dos rios, Igarapés e lagos da reserva. As espécies mais encontradas são: piaba, cará, mandi, piau e traíra.

O PROACRE, em seu levantamento para elaboração dos PDCs, realizou o levantamento em duas principais comunidades da RESEX Alto Tarauacá. As comunidades julgadas mais importantes são a Comunidade Alagoas e Massapê. As informações deste tópico foram retiradas do PDCs Alagoas e Massapê (2011).

3.4 Reserva Extrativista Chico Mendes

A Reserva Extrativista Chico Mendes está localizada nos municípios de Brasília, Epitaciolândia, Assis Brasil, Sena Madureira, Rio Branco, Capixaba e Xapuri. Ela possui uma extensão de 996.757 hectares, classificada como a maior RESEX em extensão territorial no estado do Acre, e a segunda maior do Brasil, perdendo somente para Verde para Sempre, localizada no Pará. Ela foi criada pelo Decreto nº 99.144, de 12 de Março de 1990 (BRASIL, 1990).

A vegetação é de florestas de terra firme, onde estão árvores como castanheiras e sumaúmas. A RESEX é grande exploradora de látex, pois no município de Xapuri foi construída a NATEX, empresa produtora de preservativos masculinos de látex natural. É uma parceria público-privada gerando emprego e renda para os extrativistas e a população de Xapuri.

Também é grande produtora de castanha, a qual o extrativista consegue colher na entressafra do látex. O município de Xapuri, Brasiléia e Rio Branco possuem unidades da COOPERACRE, uma usina de beneficiamento de castanha do estado do Acre.

Os outros produtos explorados são frutas, óleos, resinas e palmitos que são colhidos ao longo do ano, período que o extrativista não está nas atividades de látex e castanha. A RESEX é rica em frutas como o açaí, patoá e bacaba, muito apreciada pelos extrativistas. O melhor acesso é de barco, seguindo pelo rio Xapuri, também possui acessos por terra, que são trafegáveis somente no verão amazônico com carro, a moto trafega de inverno a verão nos ramais de tabatinga.

Na região de Assis Brasil, a baixa ocorrência das espécies de castanha e borracha explica a disposição da população para o trabalho agrícola mais intenso. O açaí é de ocorrência abundante, contudo sua comercialização ainda é pequena. São extraídos também outros produtos como: cipó-timbó, pataúá, bacaba, cajá, cipó-de-imbé, bacuri, sementes, jatobá, palmito, pupunha, copaíba, breu-branco, cupuaçu, sucuba e buriti.

O cipó-timbó é extraído por 43,4% da população e utilizado na confecção de artesanato. As espécies madeireiras são itaúba (para fazer canoas), cedro e cerejeira, extraídas para consumo interno. Os produtos agrícolas produzidos na reserva são feijão, arroz, milho e mandioca para subsistência, e o excedente é comercializado nas cidades mais próximas da localidade.

As culturas permanentes são pupunha e café, sobretudo em Brasiléia. Há também a criações de animais de pequeno, médio e grande porte, como galinhas, patos, bovinos, cavalos, burros, ovelhas, capotes, utilizados na subsistência e para comercialização nos municípios mais próximos das localidades.

O PROACRE, em seu levantamento para elaboração dos PDCs, realizou o levantamento em duas principais comunidades da RESEX Chico Mendes. As consideradas mais importantes são a Comunidade Icuriã, Maloca, Amapá-Centro, Apodi, Cumaru, Divisão, Dois Irmãos, Filipinas, Rio Branco, São Pedro, Porangaba e Triunfo. As informações deste tópico foram retiradas dos PDCs Icuriã, Maloca, Amapá-Centro, Apodi, Cumaru, Divisão, Dois Irmãos, Filipinas, Rio Branco, São Pedro, Porangaba e Triunfo, (201 1).

3.5 Reserva Extrativista Cazumbá-Iracema

A RESEX Cazumbá-Iracema está localizada nos municípios de Sena Madureira e Manoel Urbano. Ela possui uma extensão de 754.276 hectares, sendo classificada como a segunda RESEX em extensão territorial no estado do Acre. Ela foi criada em 2002, conforme Decreto S/N, de 19 de setembro de 2002 (BRASIL, 2002).

A RESEX tem acesso a partir de Sena Madureira pelos rios Caeté e Macauã e pelos ramais do 16 e do Nacélio. Os ramais têm acesso bom durante o verão amazônico e no inverno, dependendo da região, o acesso é somente por moto.

Seus 1300 moradores, organizados em 270 famílias, distribuem-se em unidades produtivas denominadas colocações (áreas florestais de 300 a 500 ha). Possuem, em geral, baixa escolaridade: 50% são analfabetos e cerca de 20% das crianças não frequentam a escola. Sua dieta baseia-se no consumo de animais domésticos de pequeno porte, em produtos agrícolas, produtos extraídos da floresta, na caça de subsistência e na pesca.

A economia baseia-se em extrativismo e agricultura. Dois terços das famílias obtêm renda a partir de uma destas duas atividades ou pela combinação delas. A borracha e a castanha são os principais produtos do extrativismo vegetal, extraídos por 32% e 12% das famílias, respectivamente.

Os extrativistas também utilizam outros recursos, como madeira, óleo de copaíba, açaí, mel e patauí. Todos dependem da agricultura para subsistência e obtenção de renda. Os roçados são geralmente pequenos, com cerca de 1 ha. A macaxeira é o único produto cultivado o ano inteiro, importante por gerar renda regularmente, com a venda de farinha, de fácil comercialização. Animais de pequeno porte são comercializados eventualmente.

A RESEX é importante, pois garante benefícios a toda sociedade: ajuda a fixar a população no campo, evitando aumento da pobreza na periferia da cidade; contribui para a economia local/regional; fornece serviços ambientais; faz parte de um sistema de Unidades de Conservação regional, funcionando como zona tampão contra impactos ambientais sobre o Parque Estadual do Chandless e ajuda a conservar amostra representativa da floresta amazônica. A implementação da reserva depende da aplicação adequada de seus principais instrumentos de gestão e do fortalecimento da organização comunitária para, por meio de uma gestão participativa, conciliar conservação, uso dos recursos naturais e manutenção da cultura extrativista.

Os sistemas produtivos da RESEX são a borracha e lavoura com ênfase para a produção de mandioca. Outros produtos extrativos são: cipó-timbó, açaí, patauí, bacaba, cajá, cipó-de-ambe, bacuri, sementes, jatobá, palmito, pupunha, copaíba, breu-branco, cupuaçu, sucuba e buriti.

Quanto a madeira, a comunidade extrai para uso próprio a itaúba (confeção de canoas), o cedro e a cerejeira, e também contém plano de manejo florestal, aprovado para exploração de madeira do modo comunitário.

O PROACRE, para elaboração dos PDCs, não realizou o levantamento em duas principais comunidades da RESEX Cazumbá-Iracema. As informações deste tópico foram retiradas do Decreto S/N, de 19 de setembro de 2002 (BRASIL, 2002).

4 Produção Animal nas Reservas Extrativistas do Acre

O Acre está definindo suas cadeias produtivas nos últimos tempos. A primeira organizada foi Cadeia Produtiva de Bovino de Corte, desde a década de 1960. Essa atividade veio após as crises da borracha. O estado possui um rebanho de 2.697.489 animais, segundo IBGE, (2013).

A cadeia produtiva do leite, na década de 1990, esteve forte de forma econômica e produtiva, porém, por motivos de economia estadual, sofreu vários boicotes. A partir de 2013, foi organizada novamente, com um ganho da confiança dos produtores rurais e para garantir o suprimento de laticínios para a população estadual.

A cadeia produtiva da Castanha e da Borracha, na década de 2000, foi instalada e fortalecida com o lema da sustentabilidade. As atividades iniciaram a remuneração e valorização dos extrativistas de látex e castanha, por meio das empresas COOPERACRE e NATEX. A partir desse período, iniciou-se a discussão dos ativos ambientais das RESEXs.

Na década atual, desde o ano de 2010, o estado do Acre começou a fortalecer as cadeias produtivas da Piscicultura, Avicultura, Suinocultura, Milho e do Bambu. Comisso, iniciou-se a diversificação de alternativas de renda aos produtores rurais e extrativistas.

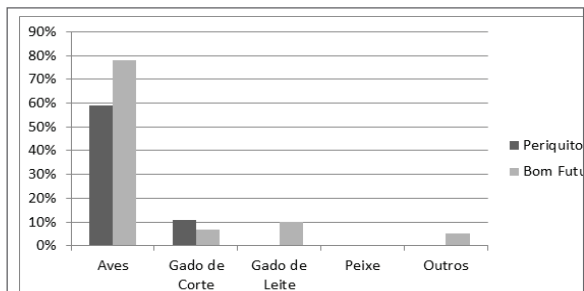
A partir destas informações, faz-se agora uma análise da produção animal nas RESEXs do Acre, mediante informações dos PDCs realizados em 2011.

4.1 Produção Animal na RESEX Riozinho da Liberdade

Aproximadamente 96% do território da RESEX Riozinho da Liberdade encontra-se no município de Tarauacá. Localizada à beira da BR-364, esta reserva possui acesso terrestre às comunidades o ano todo em grande parte do território.

O Gráfico 01 demonstra informações sobre a percentagem de famílias que produzem animais doméstico em suas residências. As principais atividades são: avicultura, bovinocultura de corte, bovinocultura de leite e outras criações, considerando essas outras como porcos, peru, galinha d'angola, ovelhas, cabras, cavalos e burros.

GRÁFICO 01 – PORCENTAGEM DAS FAMÍLIAS QUE PRODUZEM ANIMAIS DOMÉSTICOS.



Fonte: PDCS PERIQUITO E BOM FUTURO (2011).

Quando se avalia a produção animal, pode notar a presença de grande quantidade de criação de aves nesta RESEX. Estas aves, por sua vez, são para consumo próprio dos extrativistas (subsistência), visto apenas 8% da população na comunidade Periquito e 2% da comunidade Bom Futuro realizam a comercialização de aves.

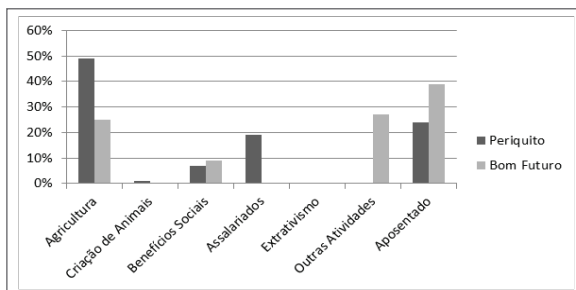
Ao avaliar a renda dessas famílias, pode-se perceber que grande parcela das famílias da comunidade Periquito, 49%, e 25% da comunidade Bom Futuro, utilizam a agricultura como fonte de renda.

Outra fonte de renda da maioria da população da RESEX Riozinho da Liberdade é a aposentadoria. A comunidade Periquito possui 24% da população de aposentados, e a Comunidade Bom Futuro 39%, conforme mostra o Gráfico 02.

A criação de animais domésticos, foco deste capítulo, não é expressiva na RESEX Riozinho da Liberdade. Percebe-se que a comunidade pratica a exploração apenas de aves para a subsistência e utiliza a caça como fonte de proteína alimentar, característica local.

A baixa exploração de animais ocorre porque não há mercado consumidor próximo, além de a agricultura suprir a renda de boa parte da comunidade. Outro fator é possuir um número elevado de aposentados nesta RESEX, mantendo a renda das famílias extrativistas.

GRÁFICO 02 – COMPOSIÇÃO DA RENDA DAS FAMÍLIAS DA RESEX.



Fonte: PDCS PERIQUITO E BOM FUTURO (2011).

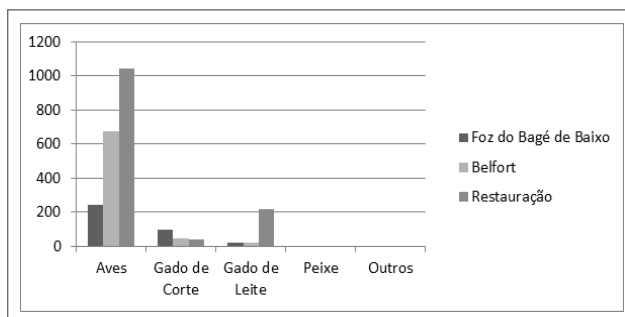
4.2 Produção Animal na RESEX Alto Juruá

A RESEX Alto Juruá possui 100% de sua área no município de Marechal Thaumaturgo. Ela fica relativamente isolada, por via terrestre, dos demais municípios acreanos. Os únicos acessos são via aérea, partindo de Cruzeiro do Sul e via navegação, por “voadeiras” ou barcos grandes.

O Gráfico 03 apresenta a quantidade de animais domésticos na RESEX. Pode-se observar uma grande quantidade de aves presente nestas comunidades, chamando a atenção para a comunidade Restauração, que possui 1042 animais. Outro ponto que chama a atenção é a quantidade de Gado de Leite também da Comunidade Restauração.

Apesar da Comunidade Restauração apresentar uma alta quantidade de aves, o número de famílias que mais criam aves está na comunidade Belfort. Pode-se concluir que a comunidade Restauração está localizada em posição mais isolada do município de Marechal Thaumaturgo, observa-se que apenas 15% das famílias comercializam esses animais, utilizando para subsistência da comunidade. Diferente da comunidade Belfort, que 50% das famílias comercializam as aves produzidas.

GRÁFICO 03 – QUANTIDADE DE ANIMAIS DOMÉSTICOS PRODUZIDOS NA RESEX.



FONTE: PDCS FOZ DO BAGÉ DE BAIXO, BELFORT E RESTAURAÇÃO (2011).

Os animais preferidos pelas famílias da RESEX para a criação são as aves e, em segundo lugar, o gado de corte. Em seu estudo, Pantoja et al. (2009) observou que entre o ano de 1995 a 2000 houve um aumento de 50% nas famílias que criavam gado de corte na RESEX. Isto aconteceu pelo declínio da exploração da borracha na região, devido à crise da borracha e o aumento da lucratividade da bovinocultura de corte.

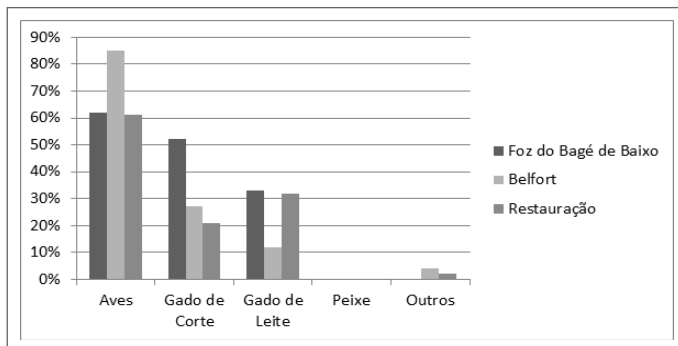
Pode-se observar, no Gráfico 04, que tanto a RESEX Alto Juruá quanto a RESEX Riozinho da Liberdade, as famílias não têm o hábito da piscicultura. Isso acontece, pois a região é rica em igarapés e rios de grande porte, fornecendo qualidade

e quantidade de peixe para os moradores.

Quanto à composição de renda das famílias da RESEX Alto Juruá, pode-se observar a concentração de pessoas assalariadas e que recebem benefícios sociais, conforme mostra o Gráfico 05. Outro aspecto importante é que na comunidade Belfort 52% utilizam a agricultura como fonte de renda, conseqüentemente, existe um menor número de pessoas recebendo benefícios e assalariados.

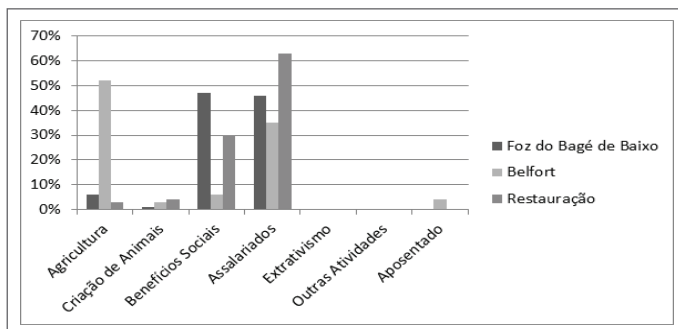
Nota-se que nesta comunidade não se cumpre uma das funções da RESEX, que é o extrativismo. Além disso, nenhuma família utiliza o extrativismo como fonte de renda.

GRÁFICO 04 – PORCENTAGEM DAS FAMÍLIAS QUE PRODUZEM ANIMAIS DOMÉSTICOS.



FONTE: PDCS FOZ DO BAGÉ DE BAIXO, BELFORT E RESTAURAÇÃO (2011).

GRÁFICO 05 – COMPOSIÇÃO DA RENDA DAS FAMÍLIAS DA RESEX.



FONTE: PDCS FOZ DO BAGÉ DE BAIXO, BELFORT E RESTAURAÇÃO (2011).

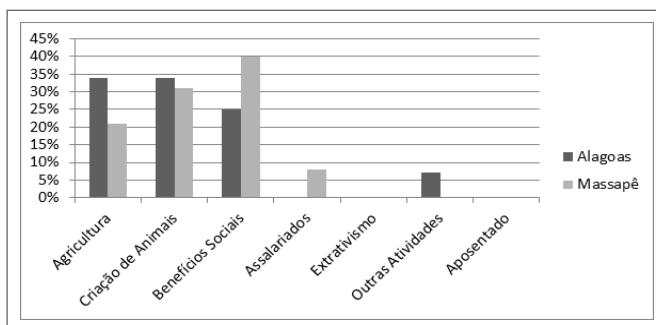
4.3 Produção Animal na RESEX Alto Tarauacá

A RESEX Alto Tarauacá possui aproximadamente 65% de sua extensão territorial no município de Jordão e 38% do território no município de Tarauacá. É uma região de difícil acesso, onde se tem melhor mobilidade pelos rios e igarapés.

Em números, a comunidade Alagoas produz 1500 aves e 500 bovinos. Esse número representa uma utilização das aves para a subsistência e o excedente para a comercialização. Isso vale também para o gado de corte, que a maior visão dos produtores é a comercialização, situação não bem vista pela lei de criação das RESEXs.

Na comunidade Massapê, 88% da população também produzem aves para consumo e comercialização. Em relação aos bovinos, 21% da comunidade produzem bovinos de corte e 54% bovinos de leite.

GRÁFICO 06 – COMPOSIÇÃO DA RENDA DAS FAMÍLIAS DA RESEX.



FONTE: PDCS ALAGOAS E MASSAPÊ (2011).

Quando se observa o Gráfico 06, a agricultura e criação de animais chama a atenção em participação da renda familiar. Diferente das outras RESEXs, a Alto Tarauacá tem em média 33% da comunidade com rendas da venda de animais.

Quanto ao extrativismo, 0% das duas comunidades, Massapê e Alagoas, compõe renda sobre esse fim. Isso é preocupante, pois está contrário às políticas das Reservas Extrativistas.

4.4 Produção Animal na RESEX Chico Mendes

A RESEX Chico Mendes é a maior reserva extrativista do Acre em extensão territorial, conseqüentemente, a abrangência de municípios também é maior. Ela abrange 7 municípios, e 32% da reserva se localiza no município de Xapuri.

É uma reserva que está inserida em uma região que iniciou a colonização

da pecuária. A região do Alto Acre é a maior na criação de Bovinos, Aves e Suínos, também com uma participação de ovinos.

Nesta região também foi muito difundido o extrativismo da Borracha e da Castanha, visto que é a maior produtora do Acre. A partir destas informações, avalia-se a produção de animais e a distribuição de renda na RESEX.

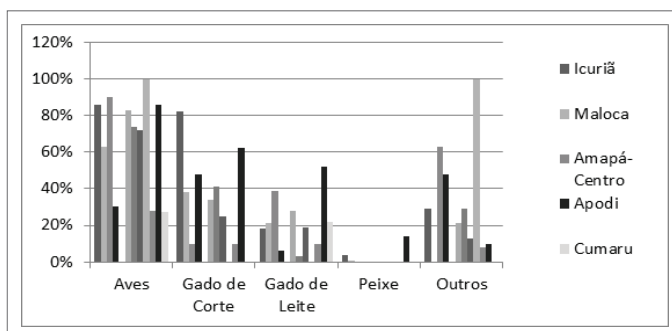
Conforme o Gráfico 07, percebe-se que mais de 50% das famílias das comunidades criam aves em suas colocações. Isso se deve à maior proximidade e melhor acesso das comunidades aos municípios acreanos. Segundo o trabalho de Lima et.al. (2008), que analisa a utilização de produtos no consumo das famílias da reserva, 97,06% das famílias consomem carne de aves em suas dietas semanalmente e 91,18% consome ovos em sua dieta.

Em relação à criação destes animais, Paiva e Martins (2013) encontraram que a produção de aves em propriedades na RESEX é de forma extensiva, como utilização de baixa tecnologia nesta produção. Isto também ocorre na criação de bovinos de leite e ovinos, com princípios de base agroecológicas, segundo os mesmos autores.

Outro ponto observado foi a criação de gado de corte. Na comunidade Icuriã, mais de 80% das famílias dizem criar bovinos de corte. Já na comunidade Porangaba, 60% das famílias também realizam esta atividade. Segundo Gomes (2001) e Gomes (2004), em seu estudo na RESEX, houve um aumento no desmatamento, no período de 1986 a 1998, para a exploração da madeira e a plantação de gramíneas (para produção de gado de corte), atividade em amplo crescimento econômico.

Quanto à criação de rebanho leiteiro, encontra-se quantidade inferior, cerca de 20% de quase todas as comunidades possuem um animal produtor de leite. Essas informações estão demonstradas no Gráfico 07.

GRÁFICO 07 – PORCENTAGEM DAS FAMÍLIAS QUE PRODUZEM ANIMAIS DOMÉSTICOS.

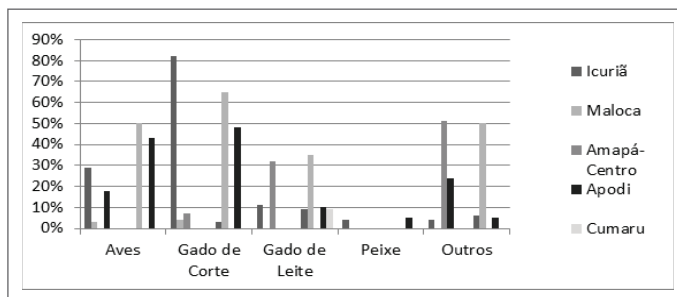


FONTE: PDCS RESEX (CHICO MENDES (2011)).

Quando se observa a porcentagem de famílias que comercializam animais, o que chama a atenção no Gráfico 08 é a comercialização de bovinos de corte. Em seguida, a comercialização de aves.

Em relação à composição da renda da RESEX Chico Mendes, observa-se concentração em várias atividades, devido ao grande número de pessoas que moram e o tamanho territorial. Verifica-se que a agricultura, criação de animais e extrativismo estão nos pontos de maior concentração de renda familiar. Conforme a Tabela 02, a comunidade que possui maior número de famílias com renda do extrativismo, menor renda na venda da agricultura e pecuária. E o inverso também é proporcional.

GRÁFICO 08 – PORCENTAGEM DAS FAMÍLIAS QUE COMERCIALIZAM ANIMAIS DOMÉSTICOS.



FONTE: PDCS RESEX CHICO MENDES (2011).

Em sua pesquisa, Castelo (2000) encontrou que o patrimônio das famílias que moravam na RESEX, no ano de 1999, era em média R\$ 4.203,11. Deste patrimônio, 47,35% são animais de produção. Isso comprova ainda mais a presença de animais de produção na reserva.

Como já observado, esta RESEX é a maior do Acre, está inserida em uma região de produção industrial de aves, bovinos, suínos, castanha e látex. Há áreas da RESEX com melhor acesso e outras com piores. Há regiões que possuem mais seringueiras e castanheiras e outras com menor quantidade. Por isso essa diversidade de fontes de renda.

TABELA 02 – COMPOSIÇÃO DA RENDA DAS FAMÍLIAS DA RESEX.

Comunidades	Agricultura	C. de Animais	B. Sociais	Assalariados	Extrat.	Outras Ativ.	Aposentado
Icuriã	14%	61%	23%	2%	-	-	-
Maloca	15%	31%	39%	-	15%	-	-
Amapá-Centro	22%	16%	4%	16%	42%	-	-
Apodi	1%	18%	24%	-	57%	-	-
Cumaru	13%	34%	9%	22%	20%	2%	-
Divisão	32%	31%	5%	9%	22%	1%	-
Dois Irmãos	25%	9%	15%	7%	16%	10%	18%
Filipinas	1%	7%	3%	4%	73%	1%	11%
Rio Branco	11%	9%	1%	0%	75%	4%	0%
São Pedro	36%	0%	1%	0%	47%	4%	12%
Porangaba	7%	23%	14%	-	30%	-	26%
Triunfo	31%	9%	6%	11%	22%	-	21%

FONTE: PDCS RESEX CHICO MENDES (2011).

4.5 Produção Animal na RESEX Cazumbá-Iracema

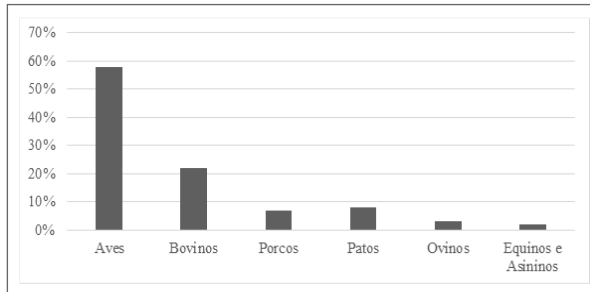
O PROACRE não elaborou PDCs para a RESEX Cazumbá-Iracema. Apesar de dados incompletos, fornecidos pelos PDCs, infere-se que há produção na RESEX e o avanço das criações em maior escala. Porém não se deixou de buscar informações sobre animais nesta reserva, ou seja, foi realizado uma pesquisa bibliográfica em outras fontes.

A pecuária, de maneira geral, possui papel secundário na economia da Reserva (BRASIL, 2007). Caracteriza-se como garantia de renda ou alimento para casos emergenciais. Apenas 12% das famílias não possuem nenhum animal doméstico na RESEX. Animais de pequeno porte são criados para consumo familiar e comercialização, principalmente na cidade de Sena Madureira e, eventualmente, entre vizinhos.

De maneira geral, a pecuária possui papel secundário na economia da dessa reserva. Caracteriza-se como garantia de renda ou alimento para casos emergenciais. Apenas 12% das famílias não possuem nenhum animal doméstico. Animais de pequeno

porte são criados para consumo familiar e comercialização, principalmente na cidade de Sena Madureira e, eventualmente, entre vizinhos. Foi registrado 7.558 animais na RESEX Cazumbá-Iracema, e abaixo segue o Gráfico 9 com a percentagem dos animais criados.

GRÁFICO 09 – PERCENTAGEM DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS CRIADOS NA RESEX.



FONTE: BRASIL (2007).

O gado bovino de corte representa, atualmente, a “poupança” dos moradores da Reserva, havendo um crescente interesse por esta atividade. Em 2003, 55% das famílias possuíam bovinos, havendo, em média, sete cabeças por família (BRASIL, 2007).

Segundo o mesmo relatório, o leite de vaca é uma importante fonte de proteína na alimentação dos moradores da Reserva, especialmente das crianças, sendo que aproximadamente 64% dos moradores ordenham vacas leiteiras. O leite produzido não é comercializado, em grande parte consumido “in natura” pelos moradores.

Em relação à pesca, foi identificada a prática na RESEX, com a pesca de Mandi, Cachorra, Traira, Pacu, Pescada, Bacu, Piracatinga, Branquinha, Sardinha, Piranha entre outros. Os peixes foram relacionados segundo seus nomes populares, (BRASIL, 2007). As práticas da pesca na RESEX Cazumbá-Iracema são diferentes da RESEX Chico Mendes, onde se encontra a prática da pesca, devido ao pequeno número de rios e igarapés nesta região.

Para Siviero et al. (2009), a pequena criação doméstica de animais, a caça e a pesca são fontes importantes de proteína animal para a população. A harmonia entre extrativismo, agricultura e o manejo da agrobiodiversidade de espécies e ambientes sugere que a população local está conservando a natureza, prestando, assim, diversos serviços ambientais para a humanidade.

5 Considerações finais

Essa avaliação de produção de animais nas RESEXs do Acre é muito

importante. Este elemento não é explorado como informação pertinentes durante a tomada de decisões para as comunidades. Nas RESEXs há grande oportunidade de fontes de renda para serem exploradas. Porém, como foi observado nos dados dos PDCs, o extrativismo está presente apenas como fonte de renda na RESEX Chico Mendes. E o que mantém as outras comunidades?

A RESEX Chico Mendes é a que possui maior número de famílias que exploram gado leiteiro e de corte, pontos que ferem a lei de criação das reservas extrativistas. Esta característica da RESEX acontece pela proximidade de mercados consumidores e pela melhor condição dos acessos à reserva. Porém, será que a população terá outra fonte de renda além destas apresentadas, visto que há uma alta diferença da biodiversidade nas várias áreas da RESEX? No entanto, também produzem aves e gado de leite com bases agroecológicas. Porém não se tem um levantamento e acompanhamento destas informações.

Outra questão é que as RESEXs Riozinho Liberdade e Alto Juruá possuem muitas pessoas julgadas como extrativistas, porém são aposentados pelo INSS, assalariados e funcionários públicos. Esses pontos acabam atrapalhando a atividade foco, o extrativismo. Essa realidade melhora a qualidade de vida da população do campo, porém fere a proposta das RESEXs.

Até o momento, possui pesquisas sobre produção, extrativismo e ambiente somente na RESEX Chico Mendes. Há necessidade de mais pesquisas para melhorar o banco de dados sobre as RESEXs. Com isso pode-se refletir acerca de políticas públicas voltadas à sustentabilidade, a partir do que se pratica.

Outros aspectos que devem ser melhor trabalhados são os serviços ambientais, os quais foram criados, porém não remuneram a população das RESEXs. Enquanto não houver uma remuneração para a população que for maior do que as atividades tradicionais, os extrativistas continuarão a buscar atividades mais rentáveis, mesmo fora da legislação da RESEX.

Esses questionamentos precisam ser feitos para uma melhoria de vida da população das RESEXs com atividades sustentáveis. Ou modificar a legislação da criação das RESEXs ou proporcionar outra oportunidade de renda para essas famílias, para cumprir as propostas que não estão sendo cumpridas.

Referências

- BRASIL 1990.** Decreto Nº 98.863 de 23/01/1990. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista Alto Juruá.
- BRASIL 1990.** Decreto Nº 99.144 de 12/03/1990. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista Chico Mendes.
- BRASIL 2000.** Decreto S/N de 08/11/2000. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista Alto Tarauacá.
- BRASIL 2000.** Lei Federal Nº 9.985, de 18/07/2000. Regulamenta o artigo 225 da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências.
- BRASIL 2002.** Decreto S/N, de 19/09/2002. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista Cazumbá-Iracema.
- BRASIL 2005.** Decreto S/N, de 17/02/2005. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade.
- BRASIL 2007.** Ministério do Meio Ambiente (MMA). Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); Diretoria de Unidades de Conservação de Uso Sustentável e Populações Tradicionais (DIUSP); Superintendência do IBAMA no estado do Acre. Plano de Manejo da Reserva Extrativista do Cazumbá-Iracema. Sena Madureira, AC.
- CASTELO, C.E.F; A Avaliação Econômica da Produção Familiar na Reserva Extrativista Chico Mendes no Estado do Acre; **Caderno de Pesquisa em Administração**, São Paulo, V.1, N11, 2000.
- CRESWELL, J.W., **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativos, Quantitativos e Misto**, Editora Bookman, 2 ed., 248 p., 2007.
- GOMES, C.V. **Cattle Ranching Expansion Among Rubber Tapper Communities in the Chico Mendes Extractive Reserve in the Southwestern Brazilian Amazonia – Exploratory Report**. WWF, Nov. 2004.
- GOMES, C. V. A. **Dynamics of lands use in an Amazonian extractive reserve: the case of the Chico Mendes Extractive Reserve in Acre, Brazil**. 2001. 141 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - University of Florida, Gainesville, 2001.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Produção Pecuária Municipal, Rio de Janeiro, 2013.
- LIMA, C.S.; MAIA, M.J.C.; XIMENES, I.F.; Avaliação Econômica da Produção das Famílias Seringueiras da Reserva Extrativista Chico Mendes; **XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**; Rio Branco, 20 a 23 de julho de 2008.
- MARQUES, H. R., Pesquisa e Projeto de Pesquisa. In: PANOSSO NETTO, A; MARQUES, H. R. (Org.). Reflexões em Turismo: Mato Grosso Do Sul. 1 Ed. Campo Grande: Editora Ucdb, 2004, p. 107-149.
- PAIVA, F.S.; MARTINS, W.M.O.; Agroecologia: eficiência do sistema integrado na produção animal; Resumos do **VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia**; Porto Alegre; 25 a 28 de nov. 2013.
- PANTOJA, M.C.; COSTA, E.L.; POSTIGO, A.; A Presença de Gado em Reservas Extrativistas: algumas reflexões, **Revista Pós Ciências Sociais**, v.6, n.12, 2009.
- PDC PROACRE:** comunidade Polo Alagoas. Tarauacá, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 76 p.
- PDC PROACRE:** comunidade Polo Amapá Centro. Brasiléia, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 80 p.
- PDC PROACRE:** comunidade Polo Apodi. Brasiléia, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 80 p.
- PDC PROACRE:** comunidade Polo Bagé de Baixo. Marechal Thaumaturgo, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 108 p.
- PDC PROACRE:** comunidade Polo Belfort. Marechal Thaumaturgo, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 132 p.
- PDC PROACRE:** comunidade Polo Bom Futuro. Tarauacá, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 100 p.
- PDC PROACRE:** comunidade Polo Cumaru. Assis Brasil, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 100 p.
- PDC PROACRE:** comunidade Polo Divisão. Brasiléia, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 80 p.
- PDC PROACRE:** comunidade Polo Dois Irmãos. Xapuri, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 84 p.

PDC PROACRE: comunidade Polo Filipinas. Xapuri, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 84 p.

PDC PROACRE: comunidade Polo Icuriã. Assis Brasil, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 92 p.

PDC PROACRE: comunidade Polo Maloca. Xapuri, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 72 p.

PDC PROACRE: comunidade Polo Massapê. Jordão, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 80 p.

PDC PROACRE: comunidade Polo Periquito. Tarauacá, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 112 p.

PDC PROACRE: comunidade Polo Porangaba. Eptaciolândia, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 88 p.

PDC PROACRE: comunidade Polo Restauração. Marechal Thaumaturgo, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 100 p.

PDC PROACRE: comunidade Polo Rio Branco. Xapuri, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 84 p.

PDC PROACRE: comunidade Polo São Pedro. Xapuri, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 84 p.

PDC PROACRE: comunidade Polo Triunfo. Brasília, AC: Governo do Estado do Acre, [2011]. 74 p.

SIVIERO, A. et al. Agrobiodiversidade na Reserva Extrativista Cazumbá-Iracema, Acre, **VII Congresso Brasileiro de Sistemas Florestais**, 26 a 29 de junho de 2009, Luziânia, GO, 2009.

