CONSERVAÇÃO E TECNOLOGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA E FLORESTAL DO ACRE



ORGANIZADORES:
AMAURI SIVIERO
ROSANA CAVALCANTE DOS SANTOS
EDUARDO PACCA LUNA MATTAR

EDITORA IFAC

Organizadores
Amauri Siviero
Rosana Cavalcante dos Santos
Eduardo Pacca Luna Mattar

CONSERVAÇÃO E TECNOLOGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA E FLORESTAL DO ACRE

1.a Edição

Rio Branco
IFAC
2019

Ficha Catalográfica elaborada de acordo com os padrões estabelecidos no Código de Catalogação Anglo-Americano (AACR2)

C755
338.18112
Conservação e tecnologias para o desenvolvimento agrícola e florestal do Acre / Amauri Siviero, Rosana Cavalcante dos Santos, Eduardo Pacca Luna Mattar, organizadores. – 1. ed. – Rio Branco: IFAC, 2019.
788 p. : il. color.

Suporte: E-book
ISBN: 978-85-65402-19-4

1. Exploração florestal sustentável. 2. Agroextrativismo – Acre . 3. Agrobiodiversidade – Tribos Kaxinawá. 4. Produção Agropecuária. 5. Amazônia Sul Ocidental. I. Siviero, Amauri. II. Santos, Rosana Cavalcante dos. III. Mattar, Eduardo Pacca Luna. IV. Título.

Elaborada pelo Serviço de Catalogação da Biblioteca do IFAC – Campus Sena Madureira
Kelly Cristina Alves da Silva (Bibliotecário) CRB 11/1106

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS - A reprodução total ou parcial de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizada desde que citada a fonte. A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/98), sendo crime estabelecido pelo artigo 184 do código penal.

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

Reitora
Rosana Cavalcante dos Santos

Pró-Reitor de Pesquisa,
Inovação E Pós-Graduação
Luís Pedro de Melo Plese

Pró-Reitora de Ensino
Maria Lucilene Belmiro de Melo Acácio

Pró-Reitora de Extensão
Fábio Storch de Oliveira

Pró-Reitor de Planejamento e Desenvolvimento Institucional
Ubiracy da Silva Dantas

Pró-Reitor de Administração
José Claudemir Alencar do Nascimento

Conselho Editorial
Rosana Cavalcante dos Santos
Kelen Gleysse Maia A. Dantas
Luís Pedro de Melo Plese
Naje Clécio Nunes da Silva
Tatiane Loureiro da Silva
Fernan Martins Vidal Fernandes Irber
Maria das Graças Alves Pereira
Edvar de Sousa da Silva
Francisco Bezerra de Lima Junior
Italva Miranda da Silva
José Júlio Cézar do Nascimento Araújo

Direção de Publicação
Kelen Gleysse Maia Andrade

Edição
Editora IFAC

Editoria Geral
Kelen Gleysse Maia Andrade

Projeto Gráfico
Ronaldo Cunha da Conceição

Produção Executiva
Rosana Cavalcante dos Santos
Amauri Siviero
Eduardo Pacca Luna Mattar

Revisão Técnica
Kelen Gleysse Maia Andrade
Amauri Siviero

Revisão e normalização de texto
Edilene da Silva Ferreira

Diagramação, capa e tratamento de imagens
Ronaldo Cunha da Conceição

Fotografias
Autores

Reitoria - Rua Coronel Alexandrino, 301
Bosque - Rio Branco, AC - CEP 69.900-640
www.ifac.edu.br
Fone: (68) 3302-0825
edifac@ifac.edu.br

Este livro foi financiado pelo Centro Vocacional Tecnológico de Referência em Agroecologia do Acre (CVT Agroecologia Acre), órgão vinculado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre e pelo Núcleo de Agroecologia do Juruá (NAV Juruá), vinculado à Universidade Federal do Acre – Campus de Cruzeiro do Sul com recursos de editais federais multiministeriais na área de agroecologia e produção orgânica.

AUTORES

Amauri Siviero: Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, Pesquisador. Embrapa Acre, Rodovia BR-364, km 14, CP 321, 69908-970, Rio Branco, AC. E-mail: amauri.siviero@embrapa.br

Andrea Alechandre da Rocha: Engenheira Agrônoma, Mestre em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Professora da Universidade Federal do Acre, Rodovia BR 364, km 04, 69920-900, Distrito Industrial, Rio Branco, AC. E-mail: andreaalechandre@hotmail.com

Antonia Cleiciane P. de Oliveira: Engenheira Florestal**,** Núcleo de Agroecologia do Vale do Juruá, 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.

Antonia Vanda Matos de Souza: Secretaria de Estado de Desenvolvimento Social do Acre. Secretaria de Segurança Alimentar e Nutricional, Avenida Nações Unidas, 2.731, Rio Branco, AC, Estação Experimental. E-mail: wanda.mattos@hotmail.com.

Antônio César Batista Matos: Doutor em Ciência Florestal. Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367. Cuiabá, MT. E-mail: batistamatos@gmail.com

Bianca Cerqueira Martins: Doutora em Ciências Florestais**,** Professora da 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. E-mail: efbicerq@hotmail.com

Camila Vieira-da-Silva: Engenheira Agrônoma, Doutora em Desenvolvimento Rural, Professora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Avançado Vigia, Travessa São Sebastião, 68780-000, Vigia, PA. E-mail: camivs@gmail.com

Carlos Alberto Franco da Costa: Economista, Doutor em Meio Ambiente Natural e Humano nas Ciências Sociais, Professor da Universidade Federal do Acre, Rodovia BR 364, km 04, 69920-900, Distrito Industrial, Rio Branco, AC. E-mail: frannco@hotmail.com

Clarice Aparecida Megguer: Engenheira Agrônoma, Doutorado em Fisiologia Vegetal, Professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Morrinhos. BR-153, km 633, Zona Rural, 75.650-000, Morrinhos, GO. E-mail: clarice.megguer@ifgoiano.edu.br

Clarice Maia Carvalho: Farmacêutica, Doutora em Biotecnologia. Universidade Federal do Acre, Rodovia BR 364, km 04, 69920-900, Distrito Industrial, Rio Branco, AC. E-mail: claricemaiacarvalho@gmail.com

Claudenor Pinho de Sá: Engenheiro Agrónomo, Mestre em Economia Rural, Pesquisador Aposentado, Embrapa Acre, BR-364, km 14, 69908-970, Rio Branco, AC.

Cleísa Brasil da Cunha Cartaxo: Engenheira Agrônoma, Mestre em Pós-colheita, Pesquisadora Embrapa Acre, BR-364, km 14, 69908-970, Rio Branco, AC. E-mail: cleisa.cartaxo@embrapa.br

Daniel Teixeira Pinheiro: Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia. Departamento de Fitotecnia, UFV, 36570-900, Viçosa, MG. E-mail: pinheiroagroufv@gmail.com

Douglas Souza Pereira: Graduado em Ciências dos Alimentos. Mestre em Nutrição Humana, Brasília, DF. E-mail: dspereir@gmail.com

Eduardo Luna Pacca Mattar: Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Professor da Universidade Federal do Acre, Universidade Federal do Acre, Rodovia BR 364, km 04, 69920-900, Distrito Industrial, Rio Branco, AC. E-mail: eplmattar@hotmail.com

Eliane de Oliveira: Bióloga, Doutora em Microbiologia do Solo, Professora da Universidade Federal do Acre, UFAC/CMULT *C*ampus Floresta, Estrada do Canela Fina, 69.980-000, BR-364, Km 04, Distrito Industrial, 69.915-900, Cruzeiro do Sul, AC. elicanga@gmail.com

Fabricio Bianchini: Engenheiro Agrônomo, Mestre em Extensão Rural e Desenvolvimento Rural Sustentável, Analista, Embrapa Semiárido, Rodovia BR 428, km 152, Zona Rural, 56302-970, Petrolina, PE. E-mail: fabricio.bianchini@embrapa.br

Fagner Freires de Sousa: Tecnólogo Agroindustrial com habilitação em Tecnologia de Alimentos, Doutor em Agronomia, Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Cametá, Avenida Gentil Bittencourt, 1582, 68000-400, Cametá, PA. E-mail: sousa.ffreires@gmail.com

Flávio Bezerra Barros: Biólogo, Doutor em Biologia da Conservação, Professor da Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Campus Universitário, UFPA, 66075-110, Belém, PA. E-mail: flaviobb@ufpa.br

Guilherme Fontes Valory Gama: Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia, Departamento de Fitotecnia, UFV, 36570-900, Viçosa, MG.

Guiomar Almeida Sousa Diniz: Engenheira de Alimentos. Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia, Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre. E-mail: guiomar.diniz@ifac.edu.br

Hamilton Carvalho dos Santos Junior: Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia, Departamento de Fitotecnia, UFV, 36570-900, Viçosa, MG. E-mail: hamilton.junior@ufv.br

Hellen Sandra Freires da Silva Azêvedo: Bióloga**,** Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia na Amazônia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Campus Cruzeiro do Sul, Rua Coronel Mâncio Lima, 83, 69.980-000, Cruzeiro do Sul, AC. E-mail: hellenfreires@gmail.com

Joaquim Geraldo Caprio da Costa: Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO 462, km 12, 75.375-000, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: joaquim.caprio@embrapa.br

Jose Marlo Araújo de Azevêdo: Engenheiro Agrônomo, Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Campus Cruzeiro do Sul, Rua Coronel Mâncio Lima, 83, 69.980-000, Cruzeiro do Sul, AC. E-mail:jose.azevedo@ifac.edu.br

Jonny Everson Scherwinski Pereira: Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências, Pesquisador, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Parque Estação Biológica, Avenida W5 Norte, CP 02372, 70770-917, Brasília, DF. E-mail:jonny.pereira@embrapa.br

Lauro Saraiva Lessa : Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências Agrárias, Analista. Embrapa Acre, Rodovia BR-364, km 14, CP 321, 69908-970, Rio Branco, AC. E-mail: lauro.lessa@embrapa.br

Leandro Roberto da Cruz: Faculdade de Ciências Agronômicas, Unesp. Fazenda Experimental Lageado - Av. Universitária, 3780, 18610-034, Botucatu SP. E-mail: leandrocruz2001@yahoo.com.br

Lúcia Helena de Oliveira Wadt: Engenheira Florestal, Doutora Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisadora, Embrapa Rondônia, Rodovia BR 364, km 5,5, Zona Rural, CP 127, 76815-800, Porto Velho, RO. E-mail: lucia.wadt@embrapa.br

Luis Cláudio de Oliveira: Engenheiro Florestal**,** Mestre em Ciência Florestal. Embrapa Acre, Rodovia BR-364, km 14, CP 321, 69908-970, Rio Branco, AC. E-mail: luis.oliveira@embrapa.br

Maiane dos Santos Monteiro: Engenheira Florestal**,** Núcleo de Agroecologia do Vale do Juruá. 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.

Márcio Muniz Albano Bayma: Economista, Mestre em Economia Aplicada, Analista, Embrapa Acre, Rodovia BR-364, km 14, CP 321, 69908-970, Rio Branco, AC. E-mail: marcio.bayma@embrapa.br.

Marcos Catelli Rocha: Engenheiro Agrônomo, Consultor ambiental e indígena, Mestre em Agroecossistemas. Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Trindade, 88040-900, Florianópolis, SC. E-mail: marcos.catelli@gmail.com

Marcus Vinício Neves D'Oliveira: Engenheiro Florestal**,** Doutor em Ciência Florestal, Embrapa Acre, Rodovia BR-364, km 14, CP 321, 69908-970, Rio Branco, AC. E-mail: marcus.oliveira@embrapa.br

Mário Humberto Aravena Acuña: Economista, Doutor em Biodiversidade em Biotecnologia na Amazônia Legal. Universidade Federal do Acre, Rodovia BR 364, km 04, 69920-900, Distrito Industrial, Rio Branco, AC. E-mail: mhaacuna@gmail.com

Maurifran Oliveira Lima, Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciência do Solo, Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Cruzeiro do Sul, Acre.

Moacir Haverroth: Biólogo, Doutor em Saúde Publica, Embrapa Acre, Rodovia BR-364, km 14, CP 321, 69908-970, Rio Branco, AC, moacir.haverroth@embrapa.br

Moisés Barbosa de Souza: Biólogo, Doutor em Zoologia. Universidade Federal do Acre, Rodovia BR 364, km 04, 69920-900, Distrito Industrial, Rio Branco, AC. E-mail: moisesbs@ufac.br

Naila Fernanda Sbsczk Pereira Meneguetti: Graduada em Sistemas de Informação e Tecnologia em Gestão Financeira. Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia. E-mail: naila_sbsczk@hotmail.com

Paola Cortez Bianchini: Engenheira Agrônoma, Mestre em Agroecossistemas, Pesquisadora, Embrapa Semiárido, Rodovia BR 428, km 152, Zona Rural, 56302-970, Petrolina, PE. E-mail: paola.cortez@embrapa.br

Paul Richard Momsen Miller: Biólogo, Doutor em Produção Vegetal, Professor. Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Trindade, 88040-900, Florianópolis, SC. E-mail: r.miller@ufsc.br

Paulo Arthur Almeida do Vale: Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia, Fundação de Tecnologia do Estado do Acre, Rua das Acácias, Distrito Industrial, 69.920-175, Rio Branco, AC, Rio Branco, AC. E-mail: paulo.vale@ac.gov.br

Paulo Eduardo França Macedo: Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitopatologia, Embrapa Acre, Rodovia BR-364, km 14, CP 321, 69908-970, Rio Branco, AC. E-mail: paulo.macedo@embrapa.br

Paulo Eduardo Ferlini Teixeira: Zootecnista, Doutor em Ciências, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Campus Xapuri, Rua Coronel Brandão, 1622, 69930-000 Xapuri, AC. E-mail: paulo.teixeira@ifac.edu.br

Priscila Zaczuk Bassinello: Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciências dos Alimentos, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO 462, km 12, 75.375-000, Santo Antônio de Goiás, GO: E-mail: priscila.bassinello@embrapa.br

Raissa Gomes Coelho, Tecnóloga em Agropecuária, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Campus Cruzeiro do Sul, Rua Coronel Mâncio Lima, 83, 69.980-000, Cruzeiro do Sul, AC. raissacoelho390@gmail.com

Rodrigo Souza Santos: Biólogo, Doutor em Entomologia Agrícola, Pesquisador, Embrapa Acre, Rodovia BR-364, km 14, CP 321, 69.908-970, Rio Branco, AC. E-mail: rodrigo.s.santos@embrapa.br

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: E-mail: rosana.santos@ifac.edu.br

Rosângela Silva de Lima, Tecnóloga em Agropecuária, Mestre em Agricultura no Trópico Úmido, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Campus Cruzeiro do Sul, Rua Coronel Mâncio Lima, 83, 69.980-000, Cruzeiro do Sul, AC. rosangelaczs@hotmail.com

Sílvio Nolasco de Oliveira Neto: Engenheiro Florestal, Doutor em Ciência Florestal. Professor da Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, 36570-900, Viçosa, MG. E-mail: snolasco@ufv.br

Silvio Simione da Silva: Doutor em Geografia, Professor da Universidade Federal do Acre, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Acre, Rodovia BR 364, km 04, 69920-900, Distrito Industrial, Rio Branco, AC. E-mail: ssimione@bol.com.br

Sônia Maria Lima Santos do Vale: Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Campus Tarauacá, AC. E-mail: sonia.vale@ifac.edu.br

Sonia Regina Nogueira: Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitopatologia, Embrapa Acre, Rodovia BR-364, km 14, CP 321, 69908-970, Rio Branco, AC. E-mail: sonia.nogueira@embrapa.br

Susana Maria Mello Silva: Bióloga, Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia na Amazônia Legal, Laboratório de Botânica e Ecologia Vegetal. Universidade Federal do Acre, Rodovia BR 364, km 04, 69920-900, Distrito Industrial, Rio Branco, AC. E-mail: susanammelo@hotmail.com

Tatiana de Campos: Bióloga, Doutora em Genética e Biologia Molecular, Pesquisadora, Embrapa Acre, Rodovia BR-364, km 14, CP 321, 69.908-970, Rio Branco, AC. E-mail: tatiana.campos@embrapa.br

Teresa Drummond Correia Mendes: Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciências, Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Campus Barbacena, Rua Monsenhor José Augusto, 204, São José, 36205-018, Barbacena, MG. E-mail: tdcorreia@gmail.com

Thauana Ariana Xavier Silva: Engenheira Florestal**,** Núcleo de Agroecologia do Vale do Juruá, 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.

Tiago Teixeira Viana Barros: Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia, Departamento de Fitotecnia, UFV, 36570-900, Viçosa, MG. E-mail: tiago.barros.agronomia@gmail.com

Vanderley Borges da Silva: Engenheiro Agrônomo, Doutor Genética e Melhoramento de Plantas, Professor da Universidade Federal do Acre, Rodovia BR 364, km 04, 69920-900, Distrito Industrial, Rio Branco, AC. E-mail: boges.v@gmail.com

Vângela Maria Lima do Nascimento: Bióloga, Centro de Apoio Operacional de Defesa de Meio Ambiente, Patrimônio Histórico e Cultural e Habitação e Urbanismo, Ministério Público do Estado do Acre, Rua Marechal Deodoro, 472, 69900-333 Rio Branco, AC. E-mail:vnascimento@mpac.mp.br

Wendeson Castro da Silva: Biólogo, Mestre em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Laboratório de Botânica e Ecologia Vegetal, Universidade Federal do

Acre, Rodovia BR 364, km 04, 69920-900, Distrito Industrial, Rio Branco, AC. E-mail: wendesoncastro@gmail.com

A todos os extrativistas e agricultores familiares do Acre

Apresentação

É com grande prazer e satisfação que o Instituto Federal de Ciência Tecnologia e Inovação – IFAC, por meio da Editora IFAC, vem oferecer este presente para toda a comunidade do Acre. Aqueles amantes desta parte tão rica da Amazônia podem agora conhecer mais sobre as pessoas, o lugar e a relação homem – terra nos seus ambientes.

As três atividades exercidas na área rural no Acre, como extrativismo madeireiro e não madeireiro, agricultura e a pecuária foram tratados neste livro. A caracterização socioeconômica dos principais atores de cada segmento e sua relação com o ambiente onde vivem foram comtemplados nas primeiras linhas de cada capítulo com ricos textos introdutórios.

O extrativismo não madeireiro apresenta uma forte relação homem – natureza. Essa temática no presente livro foi representada por seis bons textos que relataram três vertentes: a) coleta e exploração de produtos do vale do Juruá onde não ocorre a castanheira; b) Perspectivas biotecnológicas do bambu Guadua e sua conservação; e c) o extrativismo e exploração sustentável de importantes palmeiras da Amazônia para produção de óleos, açaí e buriti. O extrativismo madeireiro foi elegantemente tratado nesta obra com um belo texto sobre a exploração florestal sustentável na Amazônia Sul Ocidental.

Partindo para o segundo grande tema da agricultura, duas grandes contribuições abordam aspectos da agricultura

indígena Kaxinawa praticada no Acre. Um outro texto trata do agroextrativismo praticado em reservas extrativistas do Acre, onde se pratica agora uma agricultura mais intensiva ainda que tipicamente familiar.

As tecnologias e métodos de cultivo e de conservação de recursos genéticos da agrobiodiversidade local foram tratados em capítulos que reportaram várias experiências com uso de leguminosas, espécies tropicais para uso na agricultura, mandiocas e feijões do Acre.

Finalizando o tema agricultura do Acre, foram tratados, ainda, dois assuntos: a) a conservação dos alimentos redigido por colabores externos; e b) aspectos da produção de palmito de pupunha em assentamento rural produzido por um docente do IFAC Campus Cruzeiro do Sul. A terceira temática tratou da história da pecuária no Acre, um assunto polêmico e muito bem tratado pelo professor da UFAC.

Um livro que trata da produção de alimentos não pode se furtar de discutir sobre a segurança alimentar e soberania alimentar tão bem tratadas no capítulo 19 desta obra. Assim, foi composto este livro.

O livro foi publicado graças ao esforço de pessoas de três instituições: Instituto Federal de Ciência Tecnologia e Inovação - IFAC, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Acre, e a Universidade Federal do Acre - UFAC, que uniram esforços para concretizar este livro e a Editora IFAC que acreditou e gerenciou a produção do livro.

Uma parte desta obra resume textos construídos por acadêmicos egressos de programas de pós-graduação das áreas de ecologia, produção vegetal, biotecnologia e biodiversida-

de amazônica em funcionamento na Universidade Federal do Acre – UFAC.

Uma outra parte do livro foi redigida por autores que discutem como se dá a relação homem – ambiente rural no Acre sob diversos aspectos, como: exploração correta dos recursos florestais, importância da conservação da agrobiodiversidade e práticas agrícolas locais em posse dos nativos. Assuntos sobre ocupação das terras do Acre e o êxodo rural atual deixam a obra mais abrangente e audaciosa.

A realização desta obra se deve ao esforço institucional do Centro Vocacional Tecnológico de Referência em Agroecologia e Produção de Orgânicos - CVT Agroecologia Acre e ao Núcleo de Agroecologia do Vale do Juruá – NAV – Juruá.

Este livro foi direcionado a leitores interessados em atualizar-se sobre o potencial de desenvolvimento do Acre principalmente na área rural. O leitor não encontrará receitas de sistemas de produção. Aqui são discutidos outros temas ligados a informações sobre o uso e conservação de plantas no Acre.

Boa leitura!

Os organizadores

PREFÁCIO

A realização de uma pesquisa é sempre marcada por diversas etapas e sensações. As etapas vão desde a construção teórica, a definição de metodologia, participante, financiamento, trabalho de campo, conclusões e publicações. Na prática, o trabalho e o suor do pesquisador vão definir os caminhos e o sucesso da pesquisa.

As dificuldades, principalmente de financiamento, em um país que ainda não conseguiu perceber que a pesquisa científica é o verdadeiro caminho para o desenvolvimento, muitas vezes fazem com que grandes projetos de pesquisa não sejam concluídos.

Quando falo de sensações, refiro-me ao lado emocional, que nem sempre é levado em consideração. Geralmente, quando se fala em pesquisa científica a imagem popular que se tem é de processos mecânicos guiados por seres humanos frios e calculistas, que "simplesmente" realizam trabalhos mecânicos e que nada têm de emocional.

Isso não é verdade. A conclusão de uma pesquisa envolve sensações gigantescas, que vão além dos aspectos financeiros e pragmáticos. Envolve sensações como a de realização profissional, missão cumprida, amor ao trabalho e, acima de tudo, a superação de dificuldades.

Portanto, a conclusão de uma pesquisa representa a melhor sensação de realização pessoal e profissional que um pesquisador pode vivenciar.

No livro “Conservação e Tecnologias para o desenvolvimento agrícola e florestal do Acre” o leitor vai ter a possibilidade de viajar por uma série de sensações materializadas em um conjunto de pesquisas científicas que vão evidenciar aspectos multidisciplinares sobre as características e potenciais produtivos do estado do Acre.

O livro vem mostrar o potencial produtivo do Acre, evidenciado no extrativismo, que, além de fazer parte da construção histórica e cultural, demostra que ainda tem muito a contribuir com o desenvolvimento econômico e social do Acre.

A agricultura familiar, com seu potencial de capilaridade e de sustento de pequenos produtores em todas as regiões, suas potencialidades e possibilidades, contribui com o fornecimento de produtos para suprir as necessidades alimentares da família acreana.

A pecuária vem ao longo das últimas cinco décadas mostrando que não é possível pensar a economia do Acre sem trabalhar o potencial produtivo e de geração de riqueza da pecuária acreana.

A diversidade produtiva materializada em produtos como a mandioca, a banana, as sementes florestais, a pupunha, o açaí, são a prova de que é possível ampliar a produção de forma diversificada, respeitando as condições ambientais e produtivas da região.

Não tenho dúvidas de que a realização desta publicação, por um grupo de pesquisadores de formação tão ampla, vai levar o leitor a um conjunto de sensações sobre as dificuldades encontradas pelos geradores de riqueza no Estado do

Acre. Vai mostrar os desafios e apontar caminhos para melhorar a produção e produtividade do extrativismo, da agricultura familiar e da pecuária no Acre.

A grande contribuição, sem nenhuma dúvida, é mostrar que é possível fazer pesquisa no Acre, contribuir para o desenvolvimento das atividades produtivas, mesmo com todas as dificuldades de fazer pesquisa no Brasil, especialmente, no Estado do Acre.

A maior contribuição será a de provar, por meio de pesquisas científicas, que existe um potencial latente de produção a ser explorado no Estado do Acre e que com um pouco mais de suporte governamental, seria possível melhorar as condições de produção e produtividade do extrativismo, da agricultura familiar e da pecuária no Acre.

Os trabalhos aqui apresentados são as provas cabais dessas possibilidades. Boa leitura!

Professor Dr. Carlos Alberto Franco da Costa
Economista, Docente da Ufac,
Doutor pela Universidade de Salamanca, Espanha

SUMÁRIO

Capítulo 01

USOS DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS EM TRÊS COMUNIDADES DO JURUÁ, ACRE

Bianca Cerqueira Martins, Thauana Ariana Xavier Silva, Eliane de Oliveira, Antonia Cleiciane Peixoto de Oliveira e Maiane dos Santos Monteiro

- PÁGINA 29 -

Capítulo 02

CONSERVAÇÃO E DIVERSIDADE DE BAMBU *GUADUA* NO ACRE

Susana Maria Mello Silva, Jonny Everson Scherwinski Pereira e Wendeson Castro da Silva

- PÁGINA 61 -

Capítulo 03

POTENCIAL AGRÍCOLA DE BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS OBTIDAS DE BAMBU *GUADUA SPP.*

Sônia Maria Lima Santos do Vale, Arthur Almeida do Vale, Clarice Maia Carvalho e Amauri Siviero

- PÁGINA 85 -

Capítulo 04

POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE ESPÉCIES VEGETAIS OLEAGINOSAS OCORRENTES EM COMUNIDADES EXTRATIVISTAS DO ACRE

Naila Fernanda Sbsczk Pereira Meneguetti e Amauri Siviero

- PÁGINA 115 -

Capítulo 05

EXTRATIVISMO DO AÇAIZEIRO *EUTERPE PRECATORIA* MART. NO ACRE

Hellen Sandra Freires da Silva Azêvedo, José Marlo Araújo de Azêvedo, Andrea Alechandre da Rocha, Lúcia Helena de Oliveira Wadt e Tatiana de Campos

- PÁGINA 147 -

Capítulo 06

O EXTRATIVISMO DE FRUTOS DE MIRITI (*MAURITIA FLEXUOSA*) E A REPRODUÇÃO RIBEIRINHA NA ILHA SIRITUBA, ABAETETUBA, PARÁ: UM EXEMPLO PARA O ACRE

Fagner Freires de Sousa, Camila Vieira da Silva e Flávio Bezerra Barros

- PÁGINA 173 -

Capítulo 07

DINÂMICA E ESTRUTURA FLORESTAL EM ÁREA EXPLORADA SOB REGIME DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA SUL OCIDENTAL, BRASIL

Mário Humberto Aravena Acuña, Luís Cláudio de Oliveira, Marcus Vinício Neves D' Oliveira, Carlos Alberto Franco da Costa e Moisés Barbosa de Souza

- PÁGINA 225 -

Capítulo 08

AGROBIODIVERSIDADE NO ACRE: UM EXEMPLO DA AGRICULTURA DOS KAXINAWÁ DO RIO HUMAITÁ

Paola Cortez Bianchini, Fabricio Bianchini e Paul Richard Momsen Miller

- PÁGINA 263 -

Capítulo 09

PRAGAS E DOENÇAS DA TERRA INDÍGENA KAXINAWA DE NOVA OLINDA E PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS DE CONTROLE

Rodrigo Souza Santos, Amauri Siviero, Sonia Regina Nogueira, Paulo Eduardo França Macedo e Moacir Haverroth

- PÁGINA 293 -

Capítulo 10

PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA EM RESERVAS EXTRATIVISTAS DO ACRE

Amauri Siviero, Paulo Eduardo Ferlini Teixeira e Rosana Cavalcante dos Santos

- PÁGINA 337 -

Capítulo 11

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS COMO ALTERNATIVA PARA RESERVA LEGAL

Antônio César Batista Matos e Sílvio Nolasco de Oliveira Neto

- PÁGINA 379 -

Capítulo 12

ESPÉCIES LEGUMINOSAS ÚTEIS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR DOS TRÓPICOS ÚMIDOS

Eduardo Pacca Luna Mattar, Danilo Teixeira Pinheiro, Tiago Teixeira Viana Barros, Hamilton Carvalho dos Santos Junior e Guilherme Fontes Valory Gama

- PÁGINA 439 -

Capítulo 13

AGROBIODIVERSIDADE DE FEIJÕES DO ACRE

Guiomar Almeida Sousa Diniz, Amauri Siviero, Priscila Zaczuk Bassinello, Joaquim Geraldo Caprio da Costa, Eduardo Pacca Luna Mattar, Rosana Cavalcante dos Santos e Vanderley Borges da Silva

- PÁGINA 481 -

Capítulo 14

AS VARIEDADES DE MANDIOCA DO ACRE

Amauri Siviero, Lauro Saraiva Lessa e Rosana Cavalcante dos Santos

- PÁGINA 519 -

Capítulo 15

MANEJO NUTRICIONAL DA PUPUNHEIRA PARA PRODUÇÃO DE PALMITO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

José Marlo Araújo de Azevedo, Maurifran Oliveira Lima, Rosângela Silva de Lima, Raissa Gomes Coelho e Hellen Sandra Freires da Silva Azevedo

- PÁGINA 567 -

Capítulo 16

TÉCNICAS PÓS-COLHEITA PARA A AGRICULTURA FA MILIAR

Teresa Drummond Correia e Clarice Aparecida Megguer

- PÁGINA 607 -

Capitulo 17

NO RASTRO DO BOI EM TERRA DE FLORESTA:
A FORMAÇÃO DA PECUÁRIA BOVINA NO ACRE

Silvio Simione da Silva

- PÁGINA 635 -

Capitulo 18

PECUÁRIA LEITEIRA NO ACRE

Marcio Muniz Albano Bayma, Amauri Siviero e Claudenor Pinho de Sá

- PÁGINA 699 -

Capítulo 19

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO ACRE:
TRAJETÓRIA, DESAFIOS E PERSPECTIVAS

Marcos Catelli Rocha, Douglas Souza Pereira, Vângela Maria Lima do Nascimento, Antonia Vanda Matos de Souza e Cleísa Brasil da Cunha Cartaxo

- PÁGINA 737 -

Capítulo 01

USOS DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS EM TRÊS COMUNIDADES DO JURUÁ, ACRE

Bianca Cerqueira Martins, Thauana Ariana Xavier Silva, Eliane de Oliveira, Antonia Cleiciane Peixoto de Oliveira e Maiane dos Santos Monteiro

1. Introdução

A utilização do capital natural é inevitável e imprescindível, cabendo aos profissionais gerar conhecimento que subsidiem o manejo planejado dos recursos de forma dinâmica e sustentável, resultando em atividades que possam gerar benefícios duradouros. É essencial conhecer e entender as implicações dessas atividades.

De modo geral os Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNMs) incluem paisagens, processos, materiais e substâncias que se podem utilizar a partir de áreas vegetadas, exceto a madeira aproveitável para o segmento de serraria. Os PFNMs têm origem em distintos locais e fitofisionomias, como exemplo podem ser citados diferentes produtos: frutos, seivas, gomas, óleos, resinas, fibras, folhas, sementes e outros produtos da flora à fauna. Além disso, constituem-se matéria-prima em diversos tipos de indústria, ainda que sua exploração, muitas vezes, se dê de maneira inadequada. Todavia, o manejo inadequado não deve ser confundido com o extrativismo de baixa tecnologia, o qual Drummond (1996) considerou ecologi-

camente sustentável e economicamente viável, quando realizado com base nas culturas tradicionais.

Pesquisas que analisam a exploração dos PFNMs nos aspectos econômico, ambiental e social, contribuem diretamente para o entendimento das limitações do uso e das distintas oportunidades socioeconômicas que esses produtos oferecem.

O extrativismo de PFNMs é uma atividade importante para o Acre, especialmente, na regional Juruá que está localizada no extremo oeste do estado, compreendendo os rios Juruá e Moa (ACRE, 2010a) além de inúmeros outros corpos hídricos. No município de Cruzeiro do Sul e redondeza, observa-se o comércio permanente e informal de PFNMs que se desenvolve e se adapta às mudanças sazonais, ambientais e culturais. Nesta região, a exploração dos PFNMs é realizada em condições precárias de extração, transporte e comercialização.

Este Capítulo propõe retratar os perfis socioeconômicos de famílias residentes em três comunidades, caracterizar a importância dos PFNMs para a subsistência, geração de renda e desenvolvimento da economia local, além de caracterizar a diversificação do uso da floresta. Buscou-se estimar o quanto a exploração dos produtos florestais não madeireiros pode ser considerada uma alternativa socioeconômica para alavancar a situação das famílias moradoras de locais próximos às florestas, como por exemplo, de comunidades da Regional do Juruá/AC. A pesquisa teve o intuito de verificar se há uma diversidade de PFNMs sendo utilizada pelas comunidades da Amazônia e se esses são de grande importância na renda das famílias.

2. A importância dos Produtos Florestais Não Madeireiros

Na Segunda Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (RIO 92), o uso dos recursos florestais não madeireiros foi bastante discutido, em função da importância dos mesmos para o desenvolvimento sustentável, isso ressaltou uma visão racional quanto a utilização desses recursos, passando a ser uma atividade reconhecidamente fundamental para a maioria das tomadas de decisões relacionadas com o uso ou extração dos recursos florestais (FIEDLER et al., 2008).

Ticktin (2004) mencionou que, o interesse pelos PFNMs percebido nos últimos anos, também, está associado a forma de exploração, devido a existir uma expectativa de que resulte em menos impactos, quando comparada com a exploração madeireira e outros usos do solo. Além disso, a tendência percebida aponta para um tipo de manejo de PFNMs que pode proporcionar benefícios ambientais e sociais, com a comercialização dos produtos naturais pelas populações rurais, inserindo-as desta forma na economia local (NEUMANN; HIRSCH, 2000).

Várias comunidades da Amazônia utilizam os PFNMs como fonte de recursos para subsistência representando grande valor para a economia regional e local (SOUZA et al., 2011). Para Pereira et al. (2010), a floresta desempenha um papel fundamental na economia da maior parte das famílias agroextrativistas, pois é dela que são extraídos PFNMs, os quais ajudam a garantir o sustento das famílias.

Os PFNMs são explorados há muitos séculos pelas comunidades para várias finalidades como; uso medicinal (ervas,

óleos), alimentação, cosméticos, artesanatos (biojóias), construção civil, fabricação de utensílios e fornecem matéria-prima para empresas pequenas e de grande porte, como a cadeia da castanha (MATOS, 2008). Entre os maiores entraves ao desenvolvimento do extrativismo amazônico estão a alta margem de lucro dos intermediários, o desperdício, a qualidade da matéria-prima e o baixo preço recebido pelos extrativistas (GUERRA, 2008).

De acordo com o IBGE (2018), os PFNMs produzidos na Amazônia somaram, aproximadamente, R$ 539 milhões, 58% da produção nacional de R$ 931 milhões, sendo que, o produto de maior valor agregado, foi o açaí, alcançando em 2011 um valor de R$ 304,4 milhões.

No Brasil, o mercado de PFNMs continua desvalorizado por falta de incentivo dos Órgãos responsáveis pela implantação de novas tecnologias, esses poderiam dar suporte aos coletores, tendo em vista que, os benefícios econômicos que os mesmos recebem são bastante pequenos se comparados com os recebidos pelos atravessadores, beneficiadores e exportadores (PASTORE-JUNIOR; BORGES, 1997).

Observa-se que, a análise de mercado e as técnicas de valoração de PFNMs são pouco disseminadas no Brasil, assim, é importante a realização de estudos que aprofundem as questões de mercado e de valoração, devido a extensão e a diversidade de todos os ecossistemas florestais no território brasileiro (SANTOS et al., 2003).

O potencial de mercado dos PFNMs vem crescendo com o aumento da oferta de produtos não tradicionais, em função da extração das florestas ou do cultivo em sistemas

agroflorestais (BENTES-GAMA, 2005). Santos et al. (2003) ressaltam que, o aumento de preços dos produtos florestais é devido a diversidade e serviços que os mesmos oferecem, tanto para a subsistência, quanto para o comércio.

O mercado de PFNMs é bastante variado e essa variação se dá pelo fato de que a diversidade se encontra nas inúmeras espécies passíveis de serem aproveitadas. Baseado nessa diversidade, a comunidade responsável pela distribuição de tais produtos deverá determinar o mercado e o perfil de compradores que ela tem condições de atender, visto que os compradores de cada PFNM têm perfis diferentes, por isso a comunidade responsável deve se basear num plano de negócio que especifique possibilidades e limitações com relação à produção e ao beneficiamento (MACHADO, 2008).

Desde a pré-história, os povos tradicionais já faziam uso da prática de extração, por exemplo as tribos indígenas que utilizam palhas de palmeiras para coberturas de casas, os pajés que são os médicos da família, em virtude do conhecimento da medicina da floresta, há a utilização de vários desses materiais, como acessório pessoal, bolsas feitas de fibras, colares e pulseiras de sementes. Homma (1982) afirmou que o extrativismo foi uma das primeiras formas de exploração econômica, além de contribuir com a socioeconomia das famílias que residem na floresta.

O extrativismo é uma prática que faz parte da cultura das populações que residem na região Amazônica e isso começou com as populações indígenas e foi intensificado desde o século XVII pelos portugueses, porém no século XVIII com o período denominado “drogas do sertão” a região começou

a despertar o interesse devido a estes produtos, em virtude do elevado valor econômico da borracha na Europa, com isso, iniciaram os primeiros ciclos extrativistas propriamente ditos (GUERRA, 2008). De acordo com Simoni (2010) a prática extrativista ainda carece de tecnologia adequada, por falta de incentivo de ações governamentais que, de certa forma, não valorizam os benefícios que advém dessa atividade.

Com base na exploração de PFNMs, a maior população extrativista, no Brasil é formada pelos colonos, índios e seringueiros (BALZON et al., 2004). Os Autores afirmam que a falta de informações referente aos PFNMs advém da variabilidade de sua produção e mercados, sendo que, essa falta constitui-se como barreira à sua conservação e ao desenvolvimento de estratégias mercadológicas necessárias ao crescimento e desenvolvimento dessa atividade. Isso porque os produtores são, na sua maioria, formados por famílias com baixa escolaridade e, quase sempre, sem nenhuma instrução quanto aos mercados, tecnologias e recursos financeiros, sendo subjugados a vender sua produção a preços baixos para intermediários locais ou para marreteiros/atravessadores, que são pessoas que adentram ao interior da floresta para adquirir os produtos, mantendo-as dependentes e limitando a alavancagem de investimentos no setor (BALZON et al., 2004).

Para Pastore Junior; Borges (1997), os benefícios socioeconômicos não são claramente identificáveis, especialmente, devido a presença de atravessadores e da dificuldade de acesso aos locais de extração aos pontos de comercialização. Para Bentes-Gama (2005) uma das alternativas para acabar com a intermediação dos atravessadores é a comercialização

de PFNMs a partir de associações comunitárias e cooperativas, além de proporcionar um preço mais justo aos envolvidos nesta atividade.

O texto que constitui este Capítulo unifica os resultados de três pesquisas realizadas por acadêmicos do curso de Engenharia Florestal vinculado ao Centro Multidisciplinar da Universidade Federal do Acre (UFAC). As pesquisas visaram compreender o contexto local do extrativismo, analisado diante do desafio da diversificação do uso dos recursos florestais e o aproveitamento dos PFNMs como soluções geradoras de benefícios socioeconômicos significativos para as populações que realizam atividades tradicionais com base nos princípios de sustentabilidade.

3. Metodologia do estudo

O estudo foi desenvolvido em três comunidades distintas no Vale do Juruá: a. comunidade ribeirinha do Projeto de Desenvolvimento Sustentável Rio Croa (PDSRC); b. comunidade da Vila Assis Brasil em Cruzeiro do Sul e; c. comunidade do Ramal do 20 em Mâncio Lima.

O relevo na região é considerado suave com alguns trechos mais acentuados e diversidade de solos, mas predominando: Argissolos (65 %), Luvissolos (19 %) e 16 % distribuídos entre Gleissolos e Neossolos Flúvicos. O clima é do tipo equatorial, quente e super úmido com altas temperaturas, predominando elevados índices de precipitação e alta umidade relativa do ar. A temperatura média anual gira em torno de 24,5ºC, com mínima variando entre 17,4 e 20,4 ºC e máxima de até 32º C. A sazonalidade climática é uma característica

marcante, apresentando breve estação seca, havendo duas estações bem definidas: inverno com chuvas intensas e verão com chuvas escassas. O regime pluviométrico tem uma média de 2000 mm a 2500 mm anuais (ACRE, 2010).

Inicialmente, para a identificação das famílias que utilizam PFNMs, houveram visitas pré-agendadas com dirigentes de instituições públicas, privadas e entidades não governamentais, as quais fazem parte do contexto da produção familiar como: Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA), Secretaria de Estado de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar do Estado do Acre (SEAPROF), Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMAM), Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Mâncio Lima (SEMEIA), Associação dos Produtores Rurais da Maloca Barão e Sindicato de Trabalhadores Rurais de Mâncio Lima (STRML), Instituto de Meio Ambiente do Acre (IMAC), Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Grupo de Mulheres Pacha Mama Náua, Mulheres de Fibra, Associação dos Seringueiros Agroextrativista da Bacia do Rio Croa e Alto Lagoinha (ASAEBRICAL).

As entrevistas semiestruturadas ocorreram de acordo com o método empregado por Denzin; Lincoln (1994) por meio de visitas presenciais. Na oportunidade das entrevistas foram apresentados os objetivos da pesquisa e o roteiro de questões elaboradas para a abordagem junto aos entrevistados responsáveis pela extração e/ou manipulação de PFNMs. Antes da entrevista foi realizada a assinatura entre as partes

do termo de consentimento livre e esclarecido, preconizado pela resolução 196/1996 que disciplina pesquisas envolvendo seres humanos, bem como pela Lei Nº 13.123/2015 que "dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade".

O perfil de cada entrevistado foi construído a partir de parâmetros socioeconômicos como: nível de escolaridade, composição familiar, tipo de moradia, abastecimento de água e acesso à energia elétrica, renda familiar e acesso aos benefícios dos Programas de inclusão social. No tocante às atividades produtivas foram levantadas as espécies agroextrativistas exploradas, quantidade de produtos extraídos, técnicas extração e beneficiamento, consumo interno familiar e a comercialização do excedente, além do tempo investido na comercialização de produtos e subprodutos. Finalmente, foram estimados os custos de produção, rendimento e o retorno econômico mensal de cada atividade agroextrativista.

No Ramal dos 20, algumas famílias foram indicadas com a ajuda da SEMA. Na comunidade do PDS Rio Croa foi realizado um painel junto às lideranças locais visando a seleção de famílias para as entrevistas. A seleção das famílias visitadas no PDS Rio Croa teve o auxílio fundamental da ASAEBRICAL, fundada em 2003, no levantamento das informações da pesquisa de campo. Em todas as três comunidades foi esclarecido que o intuito do trabalho visava em última análise dar subsídios para a tomada de decisões para implantação de políticas públicas visando o desenvolvimento local, pautadas

em propostas para o fortalecimento da agricultura, extrativismo e bem-estar social.

Neste estudo foram entrevistadas 86 famílias, sendo 26 moradores do Ramal do 20; 30 famílias da Vila Assis Brasil e os demais 30 do PDS Rio Croa. A população envolvida corresponde a 300 indivíduos. Os dados quantitativos foram analisados estatisticamente, por meio das frequências absoluta e relativa, médias e gráficos de distribuição.

4. Aspectos sociais e econômicos das famílias extrativistas

Gênero e faixa etária. A proporção encontrada com relação ao gênero divergiu entre os entrevistados das comunidades. Na comunidade do PDS Rio Croa as mulheres extrativistas foram a maioria (67 %), enquanto nos demais sítios houve a predominância de homens no comando das atividades extrativistas, detectando-se 77 % e 67%, na Vila Assis Brasil e Ramal do 20, respectivamente. O número expressivo de entrevistados pertencentes ao sexo feminino está relacionado com a atividade de coleta e, principalmente, com o beneficiamento dos produtos extrativistas. O alto percentual de homens envolvidos na extração dos PFNMs é explicado pela exigência de maior força e destreza na coleta dos cachos de açaí (Euterpe precatoria), buriti (Mauritia flexuosa) e patauá (Oenocarpus bataua). Essas espécies são palmeiras que apresentam altura elevada, assim a tarefa de colheita de cachos pesados é realizada, geralmente, pelos homens.

A idade dos entrevistados nesta pesquisa variou entre 16 e 72 anos. A idade mínima foi identificada no PDS Rio Croa

e a maior na Vila Assis Brasil. Na comunidade do PDS Rio Croa, o grupo mais atuante (23%) pertence à faixa etária entre 28 a 34 anos. A faixa etária entre 64 e 70 anos foi a menor encontrada (3%). Os demais entrevistados foram classificados nas faixas de 16 a 28 anos (27 %) e na faixa de 34 a 46 anos foram encontrados 47 %. Na Vila Assis Brasil a idade dos entrevistados variou entre 21 e 72 anos. Os entrevistados com idade entre 20 e 40 anos foram 26,67%. A menor porcentagem ficou na classe entre 41 a 50 (13,33%). Para as faixas etárias entre 51 e 72 anos obteve-se a porcentagem de 16,67%. Os resultados revelam que os jovens participam significativamente das atividades extrativistas, denotando uma busca pela independência econômica a partir dos conhecimentos tradicionais e aprendizados com seus antepassados. A idade não foi um critério analisado no Ramal do 20.

De acordo com Souza (2012) a participação dos jovens vem revitalizando o sistema agroextrativista com inovações, permitindo a continuidade da exploração com modernização, gerando a competitividade tão exigida pelo mercado. A participação dos jovens em pesquisas para PFNMs, estimuladas por instituições conduz para o manejo adequado dos recursos naturais e aperfeiçoamento das técnicas utilizadas para agregar valor aos produtos.

Escolaridade: Na Tabela 1 estão demonstrados os percentuais do grau de instrução escolar por comunidade. Em todos os grupos entrevistados foi verificada alta frequência de pessoas com ensino fundamental incompleto, seguida de pessoas com ensino médio completo. Abreu (2009) realizou um levantamento da escolaridade de moradores da Reserva

Extrativista Chico Mendes e verificou que, apesar de 60 % dos entrevistados apresentarem escolaridade, 37 % possuíam apenas o ensino fundamental incompleto e 40 % não eram alfabetizados.

Tabela 1. Escolaridade dos moradores de três comunidades do Vale do Juruá, AC.

Comunidade	Escolaridade em percentagem (%)					
	Ensino fundamental incompleto	Ensino fundamental completo	Ensino médio incompleto	Ensino médio completo	Ensino superior completo	não alfabetizado
Ramal do 20	54	8	12	22	-	4
PDS Rio Croa	47	3	3	27	10	10
Vila Assis Brasil	44	-	10	20	3	23
Total	145	11	25	69	13	37

Fonte: As Autoras.

A quantidade de pessoas que cursaram o ensino superior é reduzida, o acesso de moradores da área rural do Acre é ainda um desafio, pois envolve a disponibilidade de transporte, alimentação e vagas em moradias estudantis nos locais onde há campus de ensino técnico e graduação.

Ocorrência de doenças. Diversas doenças crônicas e agudas foram relatadas pelos moradores em todas as comunidades. Apenas 17 % das famílias residentes na Vila Assis Brasil; 20 % do PDS Rio Croa e 18 % das famílias do Ramal dos 20 declararam não ter apresentado qualquer tipo de doença nos últimos 3 anos.

A malária foi a doença mais relatada entre os entrevistados alcançando 23 % das famílias do Ramal do 20, sendo que, 4 % contraíram malária e hepatite simultaneamente. Os

percentuais de ocorrência da malária, foram ainda maiores na Vila Assis Brasil (47%) e no PDS Rio Croa (57%) onde os moradores relataram ter contraído a doença nos últimos cinco anos. A malária é uma doença parasitária histórica e a mais importante patologia humana endêmica na Amazônia conforma relata COSTA et al. (2010).

Além da malária, no Ramal do 20 outras patologias importantes foram relatadas pelos moradores como: hepatite (12 %), epilepsia (11 %) e câncer (8 %). Na Vila Assis Brasil a dengue atingiu 13 % dos moradores, seguida pelas infecções (7 %). Cerca de 7 % dos moradores da comunidade do PDS Rio Croa já foram acometidos por dengue.

A ocorrência e a disseminação de doenças estão relacionadas com a infraestrutura de saneamento básico e a aspectos ligados às condições de higiene praticadas (BRASIL, 2008). Em um contexto social em que não há a destinação correta dos efluentes domésticos, a contaminação da água consumida pode explicar os casos de hepatite relatados. De acordo com IBGE (2018), o número de internações por diarreia alcança uma internação por cada mil habitantes. Nem sempre a água que é disponibilizada para a população passa por um processo de tratamento prévio, e as condições de manutenção do encanamento do sistema são inadequadas.

Acesso a programa social. Nas comunidades estudadas, o Programa de assistência as famílias de baixa renda "Bolsa Família" atende mais da metade das famílias. Considerando o universo total dos entrevistados constatou-se que, 56 % deles realizam consultas médicas periódicas para verificação do peso e altura das crianças, além de manterem os filhos

regularmente na escola e 71% das mulheres realizam o exame preventivo do câncer de útero. Os aposentados recebem uma complementação na renda pelo Instituto Nacional de Seguridade Social, tendo sido apurado que este benefício atinge 12 %, 13 % e 7 % para as comunidades Ramal do 20, Vila Assis Brasil e PDS Rio Croa, respectivamente. Mas muitas famílias não recebem qualquer benefício social externo, totalizando 38% no Ramal do 20 e 30 % na Vila Assis Brasil.

Tipos de moradia e saneamento. O número médio de residentes por moradia na Vila Assis Brasil foi 5,5 superando a média nacional que são quatro pessoas por família, segundo IBGE (2018). Situação semelhante foi observada nas comunidades do Ramal do 20 e no PDS Rio Croa com 5 pessoas por unidade familiar.

As moradias no Ramal do 20 possuem uma média de quatro cômodos e a maioria (73 %) é construída com tábuas de madeira e 27 % de alvenaria. Os tipos de piso que mais ocorreram foram: cerâmica (8 %), cimento (31 %) e madeira (61 %). As coberturas das casas são alumínio (46%) e de fibra (54 %). Nesta comunidade todos têm acesso a água encanada, sendo que 90% da água é tratada pelos moradores.

A maioria das moradias da Vila Assis Brasil tem em média quatro cômodos, 83% destas construídas com madeira e cobertura de fibra. As demais moradias (17%) são construídas com madeira e apresentam cobertura de palha.

No PDS Rio Croa, o número de cômodos por moradia no PDS Rio Croa variou de três a nove, sendo a média 4,6. Mais da metade dos entrevistados (56%) possuem casas de madeira;

37 % de alvenaria e 6,67 % são casas mistas, nesses casos a alvenaria é empregada na cozinha e banheiros e a madeira na construção dos quartos. Em relação ao tipo de piso, 47 % são de madeira, 37 % revestidos de cimento, 13 % de cerâmica e 3 % mistos de cimento e madeira. Quanto ao tipo de cobertura, 47 % de telha de fibra, 45% de alumínio e 7 % de zinco. Algumas benfeitorias como as varandas e pergolados foram constatas em 27% das casas, seno construídas com palhas de palmeiras como caranaí (*Mauritia limnophila*) e o cocão (*Attalea tessmannii*).

Na Vila Assis Brasil, 96 % das famílias entrevistadas adotam o descarte da água cinza a céu aberto, diretamente no quintal, enquanto apenas 4 % possui fossa séptica. No PDS Rio Croa os efluentes domésticos são descartados diretamente no quintal (sem nenhum tratamento) por 47 % dos entrevistados. Em 20 % das moradias neste local os efluentes domésticos oriundos da lavagem de roupas, louças e embarcações, banho e o esgoto são despejados diretamente no rio Croa, e somente 3 % dos informantes alegaram possuir fossa séptica. O rio Croa por ser um rio lento facilita a sedimentação de dejetos no fundo que pode comprometer a vida aquática, além de ser prejudicial aos próprios moradores.

A destinação correta do lixo na Vila Assis Brasil é praticada por 40 % dos entrevistados através da coleta de lixo realizada pelo Município. Outros 34 % dos moradores queimam os resíduos sólidos e 23 % destinam uma parte para a coleta ou praticam a queima ou, ainda, enterram no quintal. No Ramal do 20, o lixo doméstico sólido ainda consiste em um problema social, pois menos da metade dos moradores, cerca de 46 %, acessam o serviço municipal de coleta regular de lixo. Dos que

não têm acesso ao serviço, 15 % jogam no quintal e 39 % queimam. No PDS Rio Croa, cerca de 45 % dos entrevistados destinam os resíduos sólidos em caixas de coleta pública, no entanto 48 % dos entrevistados revelaram que queimam o lixo doméstico e outros 7%, também, enterram os resíduos no quintal.

A queima e a prática de enterrar desordenadamente os resíduos sólidos orgânicos e não orgânicos podem afetar negativamente o ar, a água e o solo, podendo ocasionar problemas de saúde humana ao ambiente. De acordo com Santos e Silva (2010) a destinação dos resíduos diretamente no rio, no quintal ou à queima ocasionam problemas ligados às enchentes e inundações elevando o risco de ocorrência de endemias como a dengue, leptospirose e leishmaniose. De acordo com Lima (1995) os resíduos sólidos quando depositados em locais inapropriados sem tratamento poluem o solo e alteram suas características físicas, químicas e biológicas, causando problemas estéticos e produtivos, e elevando o risco de problemas na saúde pública.

Renda familiar. A partir do rendimento mensal médio obtido com as informações fornecidas pelos entrevistados, as famílias das três comunidades foram agrupadas em três classes: a. carente ou de baixa renda (recebem mensalmente menos de um salário mínimo); b. estável ou médio (recebem mensalmente um salário mínimo) e; c. emergente ou de alto rendimento (recebem mensalmente mais de um salário mínimo). Na classe carente foram alocados 42,31% dos entrevistados, na classe estável 30,77 % e na classe emergente 26,92 %.

No Ramal do 20 a renda média mensal familiar variou de R$ 45,00 a R$ 3.717,00/mês. Foi evidenciado que as menores rendas são das famílias que produzem os vinhos de açaí,

buriti e patauá. A renda mensal mais elevada é resultante da comercialização de produtos com maior valor agregado, artesanatos como; quadros, baús, conjuntos de mesa e cadeiras de paxiúba. A renda média mensal das famílias extrativistas do PDS Rio Croa variou de R$ 125,00 a R$ 583,00. Na Vila Assis Brasil 57 % das famílias têm renda menor que um salário mínimo, sendo o menor valor mensal estimado em R$ 200,00.

5. Diversificação do uso dos PFNMs

Foram levantados os principais PFNMs explorados pelas comunidades. A identificação das espécies foi realizada com base na indicação do nome vulgar, pela colaboração dos próprios moradores. Os nomes científicos foram pesquisados na rede mundial de computadores e literatura especializada.

Para a classificação do uso dos PFNMs foram estabelecidas seis classes distintas, em função da combinação entre o número de espécies aproveitadas e o número de produtos obtidos por cada espécie. Um resumo da metodologia usada para quantificar a diversificação de uso nas três comunidades estudadas está demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Classes de diversificação de uso dos PFNMs.

Classe	Características
1	1 espécie explorada e um produto obtido
2	1 espécie explorada e dois ou mais produtos obtidos
3	2 a 5 espécies exploradas e um produto obtido
4	2 a 5 espécies exploradas e dois ou mais produtos obtidos
5	> 5 espécies exploradas e um produto obtido
6	> 5 espécies exploradas e dois ou mais produtos obtidos

Fonte: As Autoras.

6. Coleta e comercialização de PFNMs em três comunidades do vale do Juruá.

Comunidade ramal do 20: As principais espécies florestais da região utilizadas pelas famílias do Ramal do 20 são: *Mauritia flexuosa* – buriti (44%), *Euterpe precatoria* - açaí (24 %), *Heteropsis flexuosa* - cipó titica (12 %) e *Socratea exorrhiza* - paxiubão (5%). As espécies de menor frequência (2,44 %) foram citadas apenas uma vez pelos entrevistados. O extrativismo vegetal é praticado como complemento às atividades agrícolas por 60 % das famílias da comunidade do Ramal do 20. Outras 40 % das famílias não fazem uso dos PFNMs. Nesta Comunidade, as classes de diversificação do uso de PFNMs identificadas segundo a Tabela 2 foram: Classe 1 (61,54 %); Classe 3 (34 %); Classe 4 (3,85 %). Não foram identificadas famílias enquadradas nas Classes 2, 5 e 6.

Das espécies mais utilizadas nesta comunidade são extraídas pelo menos sete matérias-primas. Observou-se que espécies distintas podem gerar produtos de mesmo nome, como é o caso do açaí e buriti dos quais se explora o fruto e o vinho. Os produtos mais extraídos pelas famílias do Ramal do 20 são frutos, sementes e cipós, representando 53, 24 e 12 %, respectivamente. Os produtos explorados em menor frequência nesta localidade são: caule do paxiubão, fibras, palhas e talas de buriti. Outros produtos de menor expressão econômica na comercialização e renda são obtidos a partir do beneficiamento das palmeiras como: biojóias, cestas, artesanatos decorativos, óleos, sabonetes e vassouras.

Para a coleta dos produtos na floresta são empregadas diferentes técnicas. O instrumento usado na derrubada e cole-

ta dos frutos e das palhas em baixa altura é a foice. A peconha é utilizada para coleta de cachos localizados em alturas elevadas, quando é necessário escalar as plantas. Outras formas de colheita são menos utilizadas como a escalada com corda, o facão e outras formas combinadas como a escalada com corda e coleta no chão.

A maior parte dos produtos florestais (66 %) é extraída no final da estação chuvosa, que coincide com o mês de março. Na estação seca, maio a agosto, a exploração e/ou coleta de produtos florestais é realizada por 17 % das famílias. As demais famílias (17 %) fazem exploração durante todo o ano. A maioria dos PFNMs da região (61%) é coletada na terra firme e na várzea, 24 % apenas na terra firme e somente 15 % explorados somente na várzea.

Cerca de 46 % dos produtos explorados são comercializados na própria comunidade. O modal de transporte de cargas menores é realizado com ajuda de carrinho de mão, como é o caso da comercialização dos vinhos de açaí, buriti e patauá. Os produtos do artesanato são geralmente transportados por bicicletas e motocicletas, representando 28 % do total dos produtos. As cargas mais pesadas, mais raras, ou que se destinam a locais mais distantes, são transportadas por caminhão e ônibus.

Uma parte da comercialização dos PFNMs se dá localmente representando 42 % do que é produzido, caracterizando a venda direta sem intermediários, sendo que os visitantes compram 30 % e a comunidade local absorve 12 %. A venda de produtos para consumidores diretos em Cruzeiro do Sul representa 9 % do total produzido. Os moradores que comercializam a produção apenas na comunidade totalizaram 10 %.

Aproximadamente 27 % da produção é vendida exclusivamente para atravessadores.

A participação de atravessadores na cadeia produtiva dos produtos florestais viabiliza a comercialização de vários produtos na região, sendo em muitos casos a única alternativa para escoamento da produção. Neste tipo de venda indireta é praticado um preço bem inferior ao preço de mercado do produto, proporcionando uma remuneração ínfima ao extrativista. O intermediário invariavelmente embute os custos de transporte e uma margem de lucro elevada resultando em um preço de venda muito acima do praticado quando da aquisição na comunidade.

O perfil das famílias entrevistadas no Ramal do 20 contemplou moradores classificados nas classes carente, estável e emergente segundo os critérios da renda familiar. A alimentação básica nesta comunidade é composta de arroz, feijão, farinha e carne de caça e da produção animal como: gado, galinha e pato. Uma parte das famílias complementam a alimentação com produtos coletados na mata ou cultivados no quintal agroflorestal a redor da casa. O consumo interno de açaí, patauá e de buriti é frequente entre os moradores.

Comunidade PDS Rio Croa: O perfil das famílias entrevistadas no PDS Rio Croa contemplou apenas a classe carente, ou seja, recebem renda mensal menor que um salário mínimo. Não foram identificadas famílias que atendessem aos perfis das classes estável e emergente.

A manutenção das famílias do PDS Rio Croa tem no extrativismo de PFNMs um complemento às atividades agro-

pecuárias que são praticadas com baixa intensidade. Das famílias entrevistadas, 60 % explora regularmente PFNMs nas seguintes modalidades de uso: Classe 1 - 28 %; Classe 3 - 28 %; Classe 4 - 16 % e Classe 6 - 39 %, segundo a Tabela 2.

Ao todo 36 espécies florestais foram citadas como fontes de matéria-prima utilizadas para diversas finalidades. A frequência das espécies mais utilizadas e sua respectiva porcentagem de uso foram: *Swientinia macrophylla* (7,6 %), *Erythrina amazonicae* (6,7 %), *Calycophyllum spruceanum* (6,7 %), violeta (5,7 %), *Urena lobata* (4,7 %). As espécies com menor frequência de utilização foram: *Aspidosperma discolor*, *Piper peltatun*, *Thoracocarpus* sp., *Cedrela* sp., *Heteropsis* sp., *Dalbergi gracilis, Elaesis guineenses, Attalea butyracea, Sapium glandulosum, Phytelephas macrocarpa, Artrocaryam murumuru, Guazuma ulmifolia., Hyrinima alchorneoides, Tabebuia* sp., *Iriartea deltoidea* que corresponderam a 1 % cada.

Comunidade Vila Assis Brasil: Na Vila Assis Brasil, foram identificadas 36 espécies florestais exploradas, a maioria utilizada para a fabricação de artesanato e medicamentos. No entanto a maior diversificação na exploração de espécies e de PFNMs não proporcionou aumento na renda direta gerada por esses produtos, pois muitos produtos são utilizados para o consumo próprio.

As principais espécies utilizadas pelos extrativistas são: buriti, açaí, cipó titica e o paxiubão. Estas espécies são usadas na produção de biojóias, cestos, artesanatos decorativos mobiliários, óleos, sabonetes, vassouras e, principalmente, para confecção de vinhos beneficiados a partir de frutos de açaí e buriti.

Uma parte dos produtos são consumidos na comunidade ou trocados com vizinhos como; bolsas, alimento (suflê), luminárias, cestos, caixas, vinhos, pulseiras, anéis, cordões, chás, remédios caseiros. No tocante ao uso dos produtos explorados na floresta foi computado que 36 % é destinado ao artesanato, 33 % apresentam uso medicinal ou cosmético, 11 % são utilizados como corantes para decorar objetos do artesanato, 5 % são para uso mágico em rituais religiosos como o Santo Daime.

Dentre as partes das plantas mais utilizadas se destacam sementes (28 %), cascas (19 %), cipós (17 %), fibras (5 %), folhas (5 %) e flores (5 %).

Na comunidade da Vila Assis Brasil as principais técnicas de coleta utilizadas reveladas pelos entrevistados foram: coleta com facão (47 %), coleta no chão (30 %), supressão (17 %), escalada com peconha associada ao uso do facão ou foice (6 %). A principal época de coleta ocorre entre outubro e março (81 %), o restante da produção é explorado na época seca. A maior parte das espécies são exploradas na terra firme e na várzea (36 %), 33 % na terra firme e 31 % apenas na várzea.

O público consumidor dos produtos desta comunidade são os visitantes, compradores de feiras municipais ou regionais e moradores de comunidades próximas. De acordo com Guerra (2008), o conhecimento do público e do mercado consumidor é importante pois orienta a fabricação de produtos de qualidade e em quantidade compatível com a oferta e a demanda. A maior parte da produção local dos PFNMs é feita pela venda direta sendo que os próprios moradores escoam seus produtos até os locais de venda, não tendo sido constatada a presença de intermediários atuando nesta comunidade.

A base da alimentação das famílias é composta pelo consumo de arroz, feijão, carne bovina, peixes, carne de caça, vinhos de açaí e buriti. A criação de pequenos de animais domésticos como aves, entre elas pato, peru e galinha, complementa a alimentação proteica. A venda ou troca de animais entre vizinhos e visitantes complementam a renda familiar.

A renda obtida com a venda dos PFNMs na Comunidade Vila Assis Brasil é bastante reduzida. Constatou-se que, todos os entrevistados recebem menos que um salário mínimo mesmo com a boa diversificação de produtos, mesmo os 40 % que exploram mais de cinco espécies florestais e obtém dois ou mais produtos. A renda advinda dos PFNMs é baixa, sendo inferior a um salário mínimo. Aparentemente, a diversificação dos produtos explorados não influenciou na melhoria dos rendimentos. Paradoxalmente as famílias que comercializam maior variedade de produtos não obtém maior renda, em comparação com as que comercializam menor variedade de produtos.

Dos 30 entrevistados nesta localidade somente 14 comercializam PFNMs. Todos os moradores entrevistados realizavam atividades agropecuárias. As principais culturas agrícolas cultivadas são mandioca, milho, arroz e banana. A mandioca é a principal cultura energética utilizada, principalmente, para a fabricação de farinha, sendo o excedente comercializado. O milho, arroz e a banana são utilizados, principalmente para consumo próprio.

Relacionando o número de espécies e produtos explorados com a condição socioeconômica das famílias percebe-se que, a maioria dos moradores (61,5 %) que explora uma espé-

cie se dividem entre carentes e emergentes, 26,9% cada uma. São 23,1 % de famílias alocadas na classe estável. Para essas famílias o extrativismo representa uma complementação da renda mensal.

As atividades extrativistas são realizadas por 60 % das famílias, mas contribuíram, com menos de 1 salário mínimo por mês para a formação da renda. A maior parte da renda é advinda do trabalho assalariado, benefícios de programas sociais e da atividade agropecuária, como: diárias de serviços, emprego no serviço público (saúde e educação), aposentadoria e comercialização da produção de farinha de mandioca.

O número de pessoas com idade entre 20 e 25 anos é representativo nesta comunidade. A participação dos jovens, se capacitados para desenvolverem atividades com PFNMs, poderão inverter a situação atual com uma produção contínua e rentável, caso agreguem mais valor aos PFNMs e alcancem novos mercados.

A maioria dos extrativistas explora apenas uma espécie e apresenta um padrão socioeconômico comum a todas as categorias, pois os que exploram mais de duas espécies e múltiplos produtos, em geral, ganham menos de um salário mínimo e carecem dos mesmos serviços sociais básicos. Além disso, a maioria dos extrativistas é considerada carente, tendo complementada sua renda com benefícios sociais do governo federal, como bolsa família e aposentadoria. Esta constatação é corroborada por Sawyer et al., (1999) quando argumentam que a atividade extrativista faz parte de um leque de atividades dos agricultores familiares contribuindo mais para a segurança alimentar em detrimento da geração de renda.

7. Considerações finais

Os resultados desta pesquisa corroboram com Fiedler et al. (2008) ao defenderem que a exploração dos PFNMs não contribui para a redução dos níveis de pobreza das comunidades florestais ou melhoria da qualidade de vida das comunidades extrativistas. Para autores os PFNMs são armadilhas da pobreza e a perspectiva de uma vida melhor pelo uso econômico desses produtos é uma mera ilusão.

Assim a melhoria da qualidade de vida das pessoas que têm como atividade principal a extração de PFNMs dificilmente atingirá a totalidade dos direitos fundamentais estabelecidos pela Constituição Brasileira de 1988. Por outro lado Bentes-Gama (2005) considera que os PFNMs participam como um incremento à renda de diversas comunidades rurais em todas as regiões brasileiras, de forma especial nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, e não podem ser negligenciadas. O extrativismo pode ser uma alternativa economicamente viável para comunidades rurais das regiões tropicais como a Amazônia, desde que se dediquem esforços para a valorização dos serviços ambientais ecossistêmicos mantidos pelas comunidades.

Nesse mesmo sentido Souza et al. (2011) defendem a exploração dos os PFNMs, mesmo significando uma renda baixa, pois têm a função de preservar as florestas da Amazônia, possibilitando diversificada fonte alimentar aos seus habitantes com grande potencial de mercado, interno e externo. Outro ponto que merece atenção é o trabalho invisível de conservação de da fauna e flora em uma região de alta biodiversidade de espécies. Cabe ressaltar que, a enorme riqueza de espécies

vegetais existentes não se restringe às espécies arbóreas, mas, também, às espécies herbáceas e trepadeiras, e que este tipo de vegetação é extremamente raro no Brasil.

As comunidades estudadas apresentaram perfis socioeconômicos distintos. A relevância dos PFNMs para a subsistência em todas é expressiva. É inegável que a geração de renda afeta o desenvolvimento da economia local, que começa a apresentar os primeiros empreendedores buscando a diversificação no uso dos PFNMs, embora esses ainda não tenham conseguido incorporar vantagens com relação aos critérios socioeconômicos.

A diversificação do uso de PFNMs e a melhoria na condição socioeconômica não são produzidas na mesma proporção, mas os PFNMs merecem destaque quanto a importância para a composição da renda e garantia da segurança alimentar. As atividades agropecuárias associadas à exploração dos PFNMs garantem a segurança alimentar local e melhor qualidade de vida.

As políticas públicas relacionadas ao incentivo do manejo florestal comunitário podem materializar as expectativas e as perspectivas na forma de um Plano de Manejo Florestal Sustentável de modo a abranger a todas as etapas da cadeia produtiva. O esforço para que estas políticas públicas atinjam os moradores da região deve ser norteado pelas instituições públicas e ONGs estimuladas pela população local.

As comunidades apresentaram perfis socioeconômicos distintos. A relevância dos PFNMs para a subsistência, em todas elas, é expressiva. É inegável que a geração de renda afeta o desenvolvimento da economia local, que começa a apresentar

os primeiros empreendedores buscando a diversificação no uso dos PFNMs, embora esses ainda não tenham conseguido incorporar vantagens com relação aos critérios socioeconômicos.

A diversificação do uso de PFNMs e a melhoria na condição socioeconômica não são produzidas na mesma proporção, mas os PFNMs merecem destaque quanto a importância para a composição da renda e garantia da segurança alimentar. Mas as atividades agrícolas são essenciais e, por isso, também, demandam investimentos para que as Comunidades consigam garantir sua segurança alimentar e uma melhor qualidade de vida.

Falta ao Manejo Florestal Comunitário a materialização das expectativas e perspectivas na forma de um Plano de Manejo Florestal Sustentável, de modo a abranger a todas as etapas das cadeias produtivas. Isso é ainda mais importante, quando uma pequena comunidade do interior da Amazônia ousa tentar inserir seus produtos em um mercado viciado e ludibriado com a oferta de produtos que apenas representam o sentido figurado da sustentabilidade.

Deve haver um esforço para que as políticas públicas cheguem aos moradores da Região, inclusive assistência técnica para a realização do extrativismo com base nos princípios do MFC, além de investimentos voltados para o acesso a mercados com oportunidades de maior valoração dos produtos.

Considera-se estratégica a ampliação do levantamento para um grupo maior de extrativistas, incluindo Unidades de Conservação, de modo que seja possível obter uma caracterização bastante aproximada da realidade.

8. Referências

ABREU, R. G. **Uso de ecossistemas florestais como instrumento de ensino e pesquisa na educação rural: o caso do Projeto Floresta das Crianças, Assis Brasil**, Acre. 149f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo De Recursos Naturais) – Universidade Federal do Acre (Ufac), Rio Branco, Acre, 2009.

ACRE. **Portaria Normativa IMAC Nº 6 de 09/08/2010**. Suspende toda permissão para queima contida em Autorização Ambiental de Desmate e Queima. 2010a.

ACRE. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre**: fase II: (escala 1:250.000): Documento síntese. 2 Ed. Rio Branco, 2010. 356 p.

BALZON, D. R.; DA SILVA, J. C. G. L.; SANTOS, A. J. Aspectos mercadológicos de produtos florestais não madeireiros análise retrospectiva. **Floresta**, v. 34, n. 3, 2004. p.363-372.

BENTES-GAMA, M. M. **Importância de produtos florestais não-madeireiros (PFNM) para a economia regional**. Circular técnica nº 81, Porto Velho-RO: EMBRAPA, 6 p. 2005. Disponível em: < https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/859447 >. Acesso em: 27 julho de 2017.

BRASIL. **Hepatites virais: o Brasil está atento**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. 3. ed.,Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

COSTA, K. M. M.; ALMEIDA, W. A. F.; MAGALHÃES, I. B.; MONTOYA, R.; MOURA, M.S.; LACERDA, M. V. G.; Malária em Cruzeiro do Sul (Amazônia Ocidental brasileira): análise da série histórica de 1998 a 2008. **Rev Panam Salud Publica**. 2010, v. 28, n.5, p.353–60.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Introduction Entering the field of qualitative research. In: DENZIN, N.K; LINCOLN, Y. S. (Ed.). **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks: Sage Publications, p. 1-18. 1994.

DRUMMOND, J. A. A extração sustentável de produtos florestais na Amazônia brasileira: vantagens, obstáculos e perspectivas. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 6, p. 115-137. 1996.

FIEDLER, N. C.; SOARES, T. S.; SILVA, G. F. Produtos Florestais Não Madeireiros: Importância e Manejo Sustentável da Floresta. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 10, n. 2, 16 p. 2008,

GUERRA, F. G. P. de Q.; SANTOS, A. J. dos; SANQUETTA, C. R.; BITTENCOURT, A. M.; ALMEIDA, A. N. de. Quantificação e valoração de produtos florestais não madeireiros. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 39, n. 2, p. 431-439. 2009.

HOMMA. A. K. O. Uma tentativa de interpretação teórica do extrativismo amazônico. **Acta Amazônica**, v. 12, n. 2, p. 251-255. 1982.

IBGE. **Cidades: Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ac/mancio-lima/panorama> Acesso em 02.mar.2018.

LIMA, L. M. Q. **Lixo, tratamento e biorremediação**. Editora: Amos. 3ª ed. 1995. 348p.

MACHADO, F. S. **Manejo de produtos Florestais Não Madeireiros: um manual com sugestões para o manejo participativo em comunidades da Amazônia**. PESACRE e CIFOR: Rio BRANCO/Acre, 2008. 105 p, il.

MATOS, G. B. **Valorização de produtos florestais não madeireiros: O manejo de bacurizeiros (Platoniain signis Mart.) nativos das mesorregiões do nordeste paraense e do Marajó**. 87f. 2008. Dissertação (Mestrado Ciências Florestais). Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural.

NEUMANN, R. P., HIRSCH, E. **Commercialisation of non-timber forest products: Review and analysis of research**. CIFOR - Centro Internacional de Pesquisa Florestal, Bogor: Indonésia, 2000. 187p. ISBN 979-8764-51-X. <Disponível em: http://www.cifor.org/publications/pdf_files/ mgntfp3.pdf.> Acessado em 03.mar.2018.

PASTORE JUNIOR, F.; BORGES, V. **Extração florestal não-madeireira na Amazônia: Armazenamento e comercialização**. ITTO, FUNATURA, IBAMA, LATEQ-UnB; 1995. 73 p.

PEREIRA, B. E.; DIEGUES, A. C. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. Editora UFPR. **Desenvolvimento e meio ambiente**, n. 22, p. 37- 50. 2010.

SANTOS, A. J. dos.; HILDEBRAND, E.; PACHECO, C. H. P.; PIRES, P. de T. L.; ROCHADELLI, R. Produtos não madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercados. **Revista florestal**, v. 33, n. 2, p. 215-224. 2003.

SANTOS, A.L.B.S.; SILVA, G. N. Poluição ambiental local e o papel da educação ambiental. **Revista Cientifica de Educação a Distância**. Edição Especial-DEZ 2010. Disponível em:<http://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=paideia&page=article&op=view&path[]=187&path[]=155>. Acesso em: 10.set.2018.

SANTOS, J. C.; LEITE, A. C. P.; WADT, L. H. de O.; BORGES, K. H. ANDRADE, F. G.; MENEZES, R. S.; MUNIZ, P. S. B. **Demandas tecnológicas para o sistema produtivo de óleo de copaíba (*Copaifera spp.*)**. Documento 69. Rio Branco: EMBRAPA-Acre, 2001.

SAWYER, D.; SCARDUA, F.; PINHEIRO, L. **Extrativismo vegetal no cerrado**: análise de dados de produção, 1980-1993. Brasília: ISPN/CMBBC. 1999. 9p.

SIMONI, J. A revitalização do extrativismo: Práticas de economia solidaria e sustentabilidade. IPEA, **Mercado de Trabalho**, v. 6, n. 42, p.49-53. 2010.

SOUZA, M. P. de; SILVA, T. N. da; PEDROZO, E. Á.; FILHO, T. A. S. O Produto Florestal Não Madeirável (PFNM) Amazônico açaí nativo: proposição de uma organização social baseada na lógica de cadeia e rede para potencializar a exploração local. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2. 2011.

TICKTIN, T. The ecological implications of harvesting non-timber forest. **Journal of Applied Ecology**. v. 41, n.1, p.11-21. 2004.

Capítulo 02

CONSERVAÇÃO E DIVERSIDADE DE BAMBU *GUADUA* NO ACRE

Susana Maria Melo Silva, Jonny Everson Scherwinski Pereira e Wendeson Castro da Silva

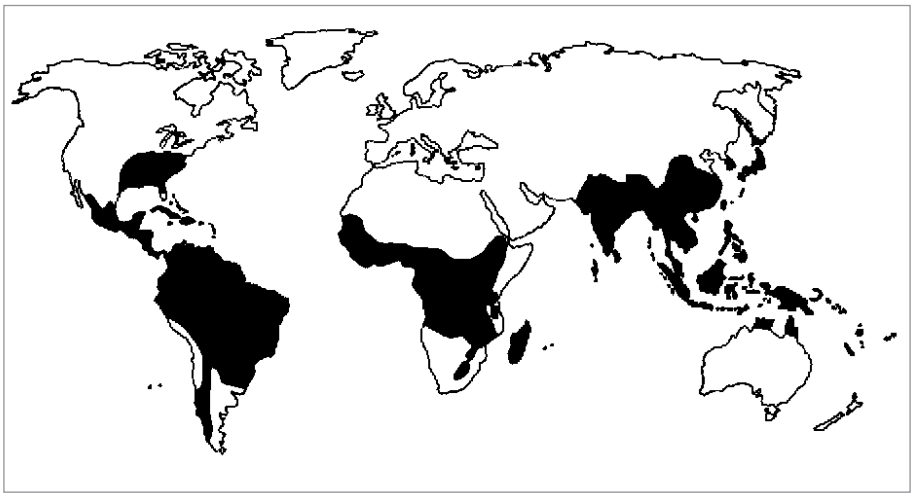
1. Introdução

Nos últimos séculos, desde a taxonomia binomial proposta por Linnaeus, existem, aproximadamente, 78% do total de espécies de angiospermas preditas na terra que ainda estão depositadas em coleções de herbários ou na floresta aguardando identidade botânica (CHRISTENHUSZ; BYNG, 2016). O bambu é uma das muitas espécies que ainda carece de nomenclatura botânica precisa.

Os bambus estão classificados na subfamília Bambusoideae que é uma das 12 subfamílias pertencente à família Poaceae segundo Soreng et al. (2015). Os bambus estão acomodados botanicamente em cerca de 88 gêneros e apresenta, aproximadamente 1400 espécies (LIN et al., 2012). De maneira geral, os bambus podem ser divididos em dois grandes grupos: a) bambus considerados lenhosos, mais facilmente identificáveis e de maior importância econômica pertencentes às tribos Arundinarieae e Bambuseae e b) bambus herbáceos que são mais raros e característicos de áreas de sub-bosques pertencentes à tribo Olyreae, representando possivelmente um clado originado dos bambus lenhosos (KELCHNER, 2013; YANG et al., 2008).

Os bambus são plantas predominantemente tropicais, perenes, renováveis, de rápido crescimento e com alta produção de biomassa. A maior ocorrência de bambu é verificada em zonas quentes e com alto índice pluviométrico e ocorrem notadamente em regiões tropicais e subtropicais da Ásia, África e América do Sul. Uma minoria de espécies de bambus ocorre em regiões temperadas de altas latitudes. Os bambus lenhosos alocados na tribo Bambuseae são os mais amplamente distribuídos no mundo (JUDZIEWICZ; CLARK, 1993) (Figura 1).

Figura 1 – Mapa da distribuição natural do bambu no planeta.



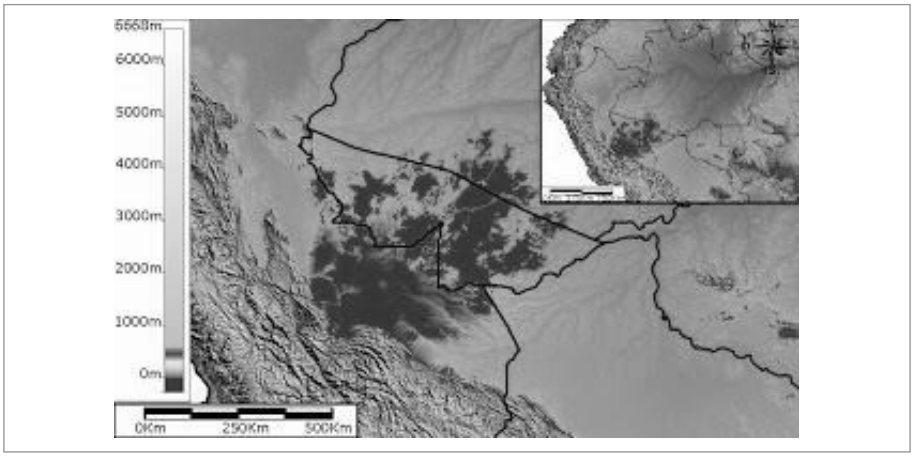
Fonte:http://www.eeob.iastate.edu/research/bamboo/maps/world-total-woody

Devido às suas características de durabilidade, resistência, facilidade de manuseio e impermeabilidade, o bambu vem sendo utilizado em diversas atividades que incluem do paisagismo à construção civil (OLIVEIRA, 2013; PARASKEVA et al., 2017). O bambu é fonte de matéria-prima para a alimentação humana e animal, sendo também utilizado na recuperação de áreas degradadas e no controle da erosão (BHATT et al., 2005; MOKTAN et al., 2009; GRECO, 2011).

O bambu é uma planta do tipo C_4 que resgata o CO_2 com maior eficiência sendo uma espécie alternativa utilizada para sequestro de carbono e diminuição do efeito estufa (NATH et al., 2015; RIAÑO et al., 2002). As populações de bambu, no campo, atuam como abrigo para espécies de aves e mamíferos e são considerados ecossistemas únicos (YEASMIN et al., 2015). Guilherme e Santos (2009) relataram um total de 266 espécies de aves associadas a florestas de bambu no estado do Acre. Destas, foram registradas 20 espécies (7,5%) consideradas estritamente associadas à floresta de bambu.

A Amazônia é uma floresta heterogenia, com grandes áreas de bambu ao longo dos seus milhares de quilômetros de extensão. As florestas abertas dominadas por espécies de bambu do gênero *Guadua* sp. cobrem cerca de 180.000 km^2 do Sudoeste da Bacia Amazônia, incluindo o sudeste do Peru, norte da Bolívia e o oeste do Brasil (NELSON et al., 1997; SILVEIRA, 2005) (Figura 2).

Figura 2 – Distribuição das florestas com bambu (*Guadua* spp.) no sudoeste da Amazônia, detectados através de imagem de satélite.



Fonte: Silveira (2006).

O Estado do Acre está situado na região Sul-Ocidental da Amazônia brasileira, apresenta florestas dominadas por bambu *Guadua* spp. e é considerado a maior reserva natural de bambu do planeta (Figura 2). Espécies do gênero *Guadua* são arborescentes e possuem crescimento vegetativo, geralmente, apresentam espinhos nos colmos e ramos. (JAZEN, 1976). Assim como outros, a maioria das espécies de bambus do gênero *Guadua* apresentam um único evento de reprodução sexuada (*semélparas*). O gênero apresenta floração gregária e ocorre em ondas seguido da morte da touceira (JAZEN, 1976; SILVEIRA, 2001).

A história da dinâmica e do futuro das florestas com baixa altitude de bambu ainda não estão bem compreendidas (OLIVIER; PONCY, 2009). O grande gargalo ainda está voltado para a busca por conhecimentos básicos do gênero *Guadua* sp. como: a. número de espécies, b. aspectos biológicos e ecológicos, c. problemas taxonômicos envolvidos na identificação das espécies, d. estrutura populacional e e. monitoramento dos eventos de mortalidade em massa de touceiras que ocorrem entre 3 e 60 anos para bambus tropicais (LONDOÑO, 2013).

O objetivo deste capítulo é relatar a diversidade de espécies de bambu *Guadua* descritas no Acre. No texto, são discutidos: o conhecimento botânico atual de *Guadua* spp. no Acre, potencial econômico das espécies e os desafios à conservação dessa espécie de bambu no Acre.

2. Diversidade de espécies de bambu arbóreo do gênero *Guadua* descritas no Acre.

Nas imagens de satélite e em alguns meios de comunicação são relatados milhões de hectares de floresta com bambu

Guadua, no entanto, pairam dúvidas em torno da abrangência, incidência e ocorrência das espécies que estão distribuídas no Acre. Nesta pesquisa, são relatadas algumas espécies já conhecidas pela literatura especializada e outras espécies em estudo que apresentam afinidades com espécies que ocorrem em outros países que ainda não haviam sido registradas no Brasil.

Os dados foram obtidos através de buscas bibliográficas em bases de dados eletrônicas específicas obtidas da rede mundial de computadores como: Trópicos, Flora do Brasil, Plant List e GBIF, além de consulta em artigos científicos e expedições de coletas botânicas com observações de campo.

1. *Guadua weberbaueri* Pilg

A espécie *Guadua weberbaueri* é um bambu lenhoso, arborescente e espinhoso (Figura 3). Apresenta uma estrutura vegetativa modular composta de rizomas, brotos aéreos sem ramos e folhas, colmos com ramos e folhas verdes. Esse bambu possui um sistema subterrâneo rizomático extensivo (formando manchas clonais, que medem, até 100 metros de extensão), persistente e ramificado apresentando crescimento horizontal próximo à superfície do solo em torno de 20 cm de altura (SILVEIRA, 2001).

G. weberbaueri atinge altura dos colmos, que varia de 10-18 metros e diâmetro entre 6 e 8 cm, apresentando colmos verdes quando jovens. A folha caulinar é triangular, ereta com bainha, formato elíptico-lanceoladas e mede entre 13 e 17 cm de comprimento por 2,0 a 3,5 cm de largura, apresentando alta densidade de colmos nas áreas de ocorrência (AFONSO, 2011; CASTRO et al., 2013).

A inflorescência da espécie *G. weberbaueri* é do tipo espigueta, flor lódica e produz frutos do tipo cariopse carnoso. Essa espécie já foi relatada, ocorrendo até a 1500 m de altitude na cordilheira dos Andes (CLARCK, 1995). O rizoma de *G. weberbaueri* é classificado como paquimorfo e os espinhos, distribuídos ao longo dos nós dos ramos, agem como gavinhas, permitindo à planta escalar emaranhados de cipós e copa das árvores vizinhas (SILVEIRA, 2001) (Figura 3).

Figura 3 – Estruturas vegetativas de *G. weberbaueri*: A - Touceira com folhas verdes; B- Colmo evidenciando do nó e espinhos; C – Colmos.

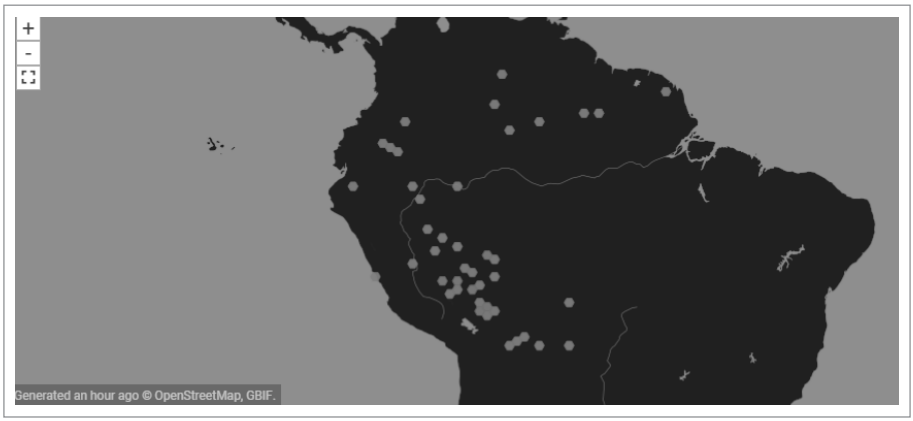


Fonte: https://api.gbif.org

A espécie é encontrada na região Amazônica do Brasil e em diversos outros países da América do Sul como: Bolívia, Peru, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa e Venezuela. A extensão da ocorrência da espécie é estimada em cerca de 4 milhões de km2 (Figura 4).

No Acre a sua ocorrência já foi relatada nos municípios de Rio Branco, Senador Guiomard, Capixaba, Xapuri, Assis Brasil, Bujari, Sena Madureira, Manoel Urbano, Santa Rosa do Purus, Marechal Thaumaturgo e Cruzeiro do Sul (GBIF, 2018).

Figura 4 - Distribuição de *G. weberbaueri*.



Fonte: https://www.gbif.org/species/4127578

O bambu *G. weberbaueri* possui um ciclo de vida de até 30 anos e apresenta um único evento de reprodução seguido de morte da touceira após a floração (SILVEIRA, 2001). Uma população sincronizada do sudoeste da Amazônia *G. weberbaueri* pode cobrir dezenas a milhares de quilômetros quadrados conforme Griscom e Ashton (2003).

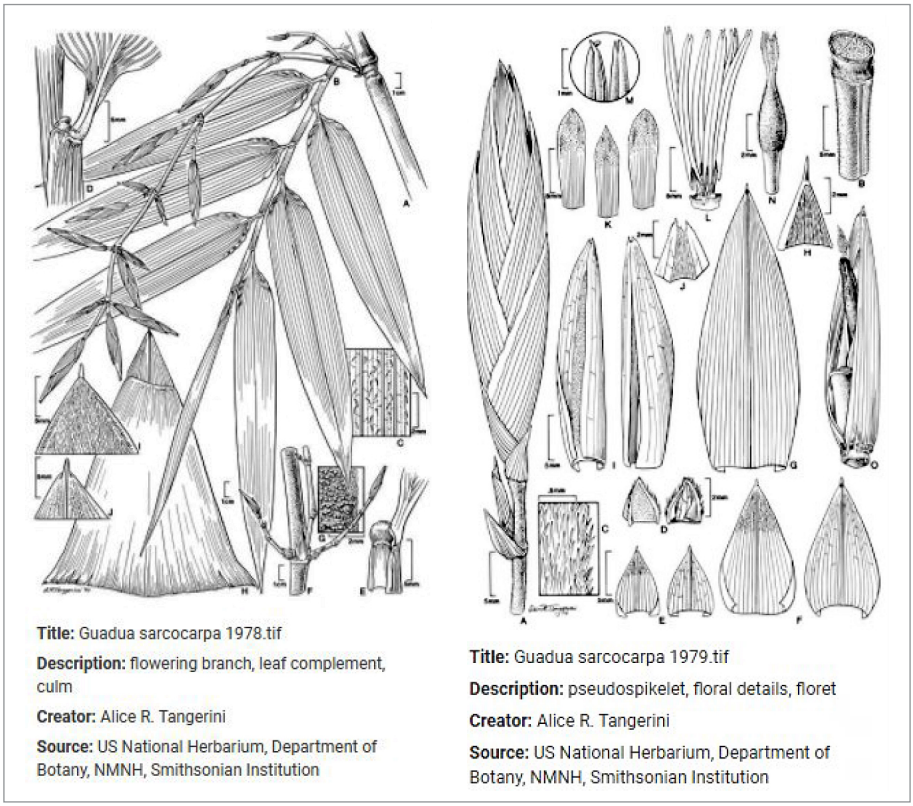
A espécie *G. weberbaueri* é dominante em extensas áreas de dossel da floresta de terra firme no sudoeste da Amazônia. No Acre, é encontrada em áreas de floresta primária perturbada, floresta e capoeira de terra firme com baixa incidência de árvores e em bordas de estradas, sendo bastante abundante nas áreas de ocorrência (GIBF, 2018). Uma grande quantidade de espécies da fauna está associada aos maciços de *G. weberbaueri* com alta relação de dependência para a sobrevivência.

2. *Guadua sarcocarpa* Londoño & P.M.Peterson

A espécie *Guadua sarcocarpa* é um bambu lenhoso, arborescente e provido de espinhos. O colmo atinge entre 10 e 20 m altura e de 8 a 10 cm de diâmetro, sendo verde quando

jovem, ereto na base, arqueado no topo, glabro e verrucoso, semi-escandente, apresentando entrenó oco. A folha de *G. sarcocarpa* é caulinar triangular ou estritamente triangular, ereta, coriácea, lisa, lanceolada e mede de 13 a 24 cm de comprimento e 18 a 35 mm de largura. A inflorescência da espécie ocorre em espiguetas e abriga frutos do tipo cariopse e carnoso. Os frutos são carnosos e os brotos são comidos por roedores, como a pacarana (*Dinomys branicki*). O rizoma da planta é do tipo paquimorfo com um sistema subterrâneo de caráter entouceirante, formando manchas /aglomerados ao longo da sua área de incidência (Figura 5) (LONDOÑO; PETERSON, 1991).

Figura 5 – Aspectos morfológicos de *G. sarcocarpa*.

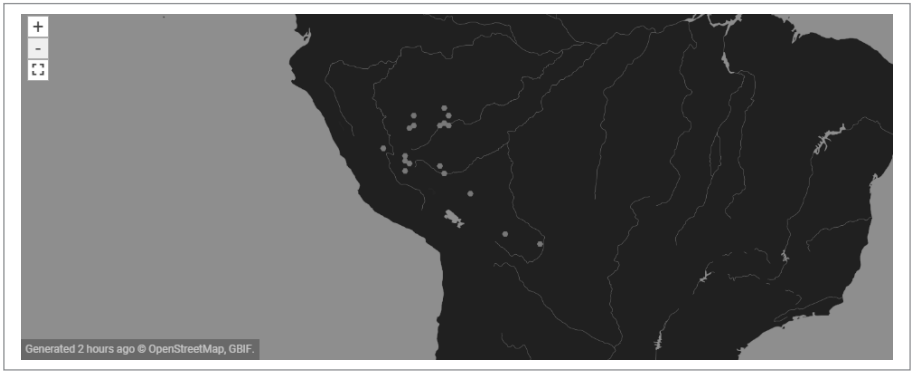


Fonte: https://api.gbif.org

Carvalho et al. (2013) identificaram uma área de 33.100 km2 coberta por *G. sarcocarpa* na região sudoeste da Amazônia. Os autores relatam que *G. sarcocarpa* é semélpara, monocárpica e apresenta floração do tipo gregária e ciclo de vida entre 27 e 28 anos.

A espécie já foi descrita na América do Sul no Brasil (Amazônia), Bolívia e Peru. (Figura 6). No Acre a sua ocorrência foi relatada nos municípios de Rio Branco, Assis Brasil, Bujari, Sena Madureira, Manoel Urbano, Santa Rosa do Purus, Marechal Thaumaturgo, Porto Walter e Cruzeiro do Sul (GBIF, 2018).

Figura 6 - Distribuição de *Guadua sarcocarpa*.



Fonte: https://www.gbif.org/species/4128264.

No Acre a espécie encontra-se distribuída em florestas primárias de terra firme e ocorre em vários tipos de associações com outras espécies como: *Guadua weberbaueri*, espécies da família Marantaceae, palmeiras e samambaias. *G. sarcocarpa* pode ser encontrada em áreas de borda de floresta primária, ambientes de capoeira e em clareiras. Os colmos ficam dispersos no estrato mais baixo da floresta primária, e estima-se que há um número médio de 2000 colmos por hectare (LONDOÑO; PETERSON, 1991).

Além da ocorrência de *Guadua sarcocarpa*, mais duas subespécies do grupo foram relatadas no Acre: *Guadua sarcocarpa* subs. *purpuraceae* e *Guadua sarcocarpa* subs. Sarcocarpa, sendo que esta última ocorre nos municípios de Feijó e Porto Walter. Especificamente sobre *Guadua sarcocarpa* subs. *purpuraceae* há registros, no estado, nos municípios de Cruzeiro do Sul, Marechal Thaumaturgo, Porto Walter, Feijó e Sena Madureira. A característica marcante da subespécie de *G. sarcocarpa* subs. *purpuraceae* está relacionada à coloração vermelha-púrpura das flores e estames, apresentando também ovários longos e frutos carnosos levemente púrpuros (Figura 7). No caso *G. sarcocarpa* subs. Sarcocarpa, as características mais marcantes são: estames amarelados, ovário longo, fruto carnoso e longo (LONDOÑO; PETERSON, 1991).

Figura 7 – Frutos e flores de *Guadua sarcocarpa* subsp. *purpuraceae* (A) e colmos adultos (B) observados na Resex Cazumbá Iracema, Sena Madureira, AC.



Fonte: Susana Melo

3. *Guadua superba* Huber

G. superba é uma espécie de bambu de hábito entouceirante, arborescente e apresenta rizoma paquimorfo, medindo cerca de 8 a 20 m de altura. A espécie apresente folha do tipo lanceoladas, caulinar, triangular, ereta; colmo ereto ou arqueado com presença de ramos longos duplos, que saem dos nós, com diâmetro máximo de 20 cm (Figura 8). A inflorescência de *G. superba* é do tipo espigueta com flor lodícula e fruto cariopse com pericarpo aderente (GRASSBASE, 2015; FLORA DO BRASIL, 2018).

A literatura é carente em informações relacionadas à biologia e ecologia da espécie *G. superba*, no entanto, é *semélparas*, monocárpica e apresenta comportamento com gregário e ciclo de vida estimado entre 29 e 32 anos (SILVEIRA, 2001), como as demais espécies de bambu. A distribuição geográfica da espécie compreende a América do Sul e está presente no Brasil, Bolívia, Peru, Colômbia, Suriname e Equador (GIBF, 2018) (Figura 10).

Figura 8 – Aspecto de *Guadua superba* ocorrente no município de Brasileia, Acre.



Fonte: DRUMOND; WIEDMAN (2017).

Figura 9 - Distribuição espacial de *Guadua superba*.



Fonte: https://www.gbif.org/species/ 4128212

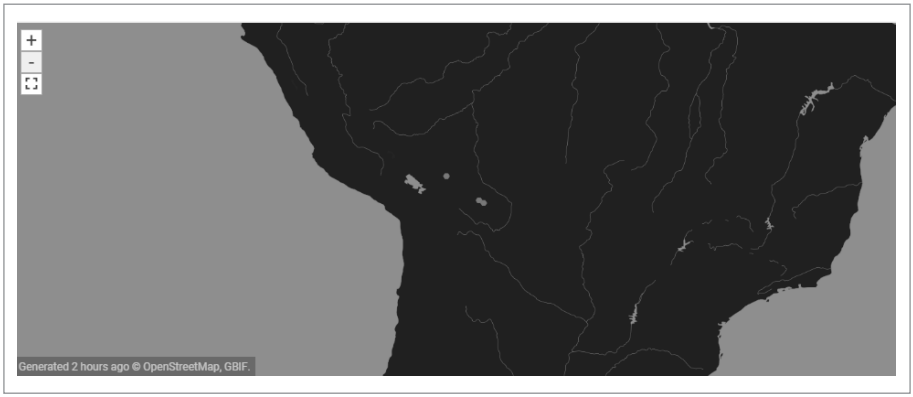
No estado do Acre, ela ocorre de forma nativa nos municípios de Brasiléia, Sena Madureira, Acrelândia, Cruzeiro do Sul, Plácido de Castro e Santa Rosa do Purus. A espécie é encontrada em áreas úmidas. Na maioria dos registros, ela foi encontrada em beira de rios, igarapés, áreas de várzea e floresta ombrófila aberta. Sua distribuição é associada à presença de água (GBIF, 2018).

4. *Guadua chaparensis* Londoño & Zurita

Guadua chaparensis é uma espécie de bambu arborescente, lenhosa com rizoma paquimorfo. Os colmos apresentam coloração verde esbranquiçado quando jovem e verde escuro na maturidade sendo eretos na base e arqueados do meio ao ápice; medem de 18-25 metros de altura e apresentam diâmetro de 6-12 cm. O colmo de *G. chaparensis* é do tipo segmentado, cilíndrico, oco ou cheios de água. Os nós da espécie apresentam tricomas quando jovens. A partir dos nós, são originados ramos secundários com espinhos curvados. Os entrenós são longos e medem de 20 a 50 cm. As folhas são lanceoladas e medem entre 15 e 23 cm de comprimento e de 1,3 a 2,0 cm de largura.

A distribuição de *G. chaparensis* inicial foi apenas na Bolívia, nos departamentos de Cochabamba, Carrasco e Chapares (Figura 10) (LONDOÑO; ZURITA, 2008). No ano de 2017, foram relatadas populações restritas de *Guadua chaparensis* ao longo da Floresta Estadual do Antimari localizadas junto às estradas vicinais Ouro e Toco Preto no município de Sena Madureira, Acre. Na oportunidade, observou-se apenas a parte vegetativa e não se verificou a presença de flores e frutos (Figura 11).

Figura 10. Distribuição geográfica de inicial *G. chaparensis* até 2016.



Fonte: https://www.gbif.org/species/ 4128212

Figura 11 – Colmo com espinhos (A), ramo com folhas (B) e mancha de colmos na floresta (C) de *Guadua chaparensis* na Floresta Estadual do Antimari, Sena Madureira, AC.



Fonte: Susana Melo

A espécie ocorre ao longo de rios e riachos estando ou não associada à ocorrência de espécies *Guadua sarcocarpa*, *Cecropia* sp., *Costus* sp. Os seus nomes populares são taboca ou taquara (LONDOÑO; ZURITA, 2008).

No Acre, a *G. chaparensis* foi observada em ambientes de terra firme e em margens de igarapés, floresta aberta e

áreas de capoeira e borda de pastagem. Assim como as demais espécies anteriormente citadas, a *G. chaparensis* é semelpara, monocárpica e de comportamento gregário. Ainda não existe registro sobre a longevidade correta da espécie. As primeiras informações de campo ainda não relatadas na literatura apontam para um ciclo de vida de 27 a 32 anos.

5 *Guadua* aff. *lynnclarkiae* Londoño

A espécie *Guadua lynnclarkiae* apresenta coloração verde com listras verdes de tonalidade mais escuras quando jovem. O colmo é lenhoso, arborescente, espinhoso, cilíndrico, oco, ereto na base e arqueado no ápice, medindo de 20 a 27 metros de comprimento e diâmetro que varia de 9 a 17 cm. O rizoma é do tipo paquimorfo com raízes suporte grossas (Figura 12). O nó dessa espécie é solitário e de cor branca de onde surgem emitidos ramos e galhos com espinhos longos e grossos em formato de gancho, formando um emaranhado ao redor da touceira, o que limita o acesso de pessoas. A folha apresenta forma lanceolada a linear e mede de 18 a 23 cm de comprimento. A folha caulinar é triangular, apresenta cor café e é provida de pelos ao longo da folha e margem, proporcionando aspecto brilhante.

A distribuição de *G. lynnclarkiae* atinge a região de Moyobamba situada no Departamento de San Martín, ao noroeste do Peru, que apresenta entre 800 e 900 m de altitude. A espécie é frequente nas margens dos rios e córregos (LONDOÑO, 2013). (Figura 14). No Acre, pequenas manchas de *G. lynnclarkiae* foram encontradas na localidade Vila do V, que pertence ao município de Porto Acre, em 2017. Ainda não há registros sobre a longevidade da espécie no campo.

Figura 12 – Aspecto dos colmos com ramos laterais e espinhos (A) e touceira de *Guadua lynnclarkiae* (B) observas no município de Porto Acre, AC.



Fotos: Susana Melo

No Acre, a *G. lynnclarkiae* não ocorre em áreas de inundação e as manchas ocorrentes sobrevivem ao desmatamento da floresta realizado para fins agrícolas. Na floresta clímax e em capoeiras velhas diversas espécies das famílias botânicas convivem com *G. lynnclarkiae* como; *Heliconiaceae, Piperaceae, Araceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Melastomatáceas, Ciclantáceas, Poaceae* estão associadas à ocorrência de *G. lynnclarkiae*. Plantas da família *Moraceae* como o *Ficus* sp. habitam a camada superior deste bambu. No Peru, a *G. lynnclarkiae* recebe o nome comum de Marona e no Acre são conhecidas popularmente com taboca, tabocão ou taboca gigante (LONDOÑO, 2013).

A falta de conhecimento dos moradores locais a respeito da importância e dos usos do bambu tem reduzido as

populações naturais de *G. lynnclarkiae* pelo uso do fogo, pois os moradores tratam como espécie invasora.

3. Usos e conservação de *Guadua* no Acre

Ao longo de milênios, países asiáticos com a China e o Japão utilizam o bambu como um recurso florestal em diversas áreas, desde a alimentação até como instrumento de guerra. Na Índia, o bambu é conhecido como a madeira dos pobres. Em países como a Colômbia e o Equador espécies de bambus nativos são bastante estudadas e adquirem os mais variados usos (KLEIN; HIDALGO-MORALES, 2006; GALLÓN; TORRES; CABRERA, 2011; MUÑHOZ – FLÓRES, 2011).

No Brasil, a utilização dos bambus e seus derivados ainda é tímida quando comparada com outros produtos de origem florestal. As espécies exóticas de *Guadua* sp. de origem asiática e as nativas aqui relatadas são usadas para a fabricação de celulose, visando a extração da fibra para confecção de sacaria para cimento, construção civil, indústria cosmética, alimentação na forma do broto, paisagismo, combate à erosão do solo e no reflorestamento.

O governo Federal tem financiado iniciativas no desenvolvimento e pesquisas com base na lei n° 12.484, que dispõe sobre a política nacional de incentivo ao manejo sustentado e ao cultivo do bambu. Neste sentido, são apoiados eventos que servem de troca de experiências entre fornecedores de matéria prima, empresários da indústria de transformação em pequena e média escala.

No campo do desenvolvimento científicos, trabalhos recentes que analisam a ecologia, botânica, genética, aspectos

da propagação clonal e estrutura populacional entre outros estão sendo desenvolvidos provendo avanços no conhecimento dos bambus (ALMEIDA, 2016; LEÃO, 2017; MIRANDA, 2016; SILVA, 2017). A contribuição da pesquisa acadêmica para a cadeia de valor do bambu visa obter o máximo de informações com vistas ao uso e conservação, estudos tecnológicos, econômicos com reflexos sociais notadamente dos bambus nativos ainda bem desconhecidos.

No cenário local, o governo do Acre tem realizado alguns esforços voltados para o uso do bambu como um importante recurso florestal de conservação, como: implantação de viveiros contendo espécies de bambu nativo; incentivo ao manejo das populações de espécies nativas mais promissoras; desenvolvimento de oficinas para a utilização de brotos de bambu na gastronomia; apoio ao uso do bambu na construção civil e no artesanato; estudos sobre a propagação vegetativa para a produção em grande escala (AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO ACRE, 2018; GOVERNO DO ESTADO DO ACRE, 2017).

O grande desafio relacionado ao uso comercial das espécies de bambu que ocorrem no Acre está em torno de temas relacionados à sua biologia, ecologia e distribuição da espécie. É urgente a implementação de um Plano de Desenvolvimento Sustentável que garanta a manutenção, permanência e conservação das cinco espécies de bambu descritas no Acre.

Para vencer os gargalos existentes com bambu *Guadua* no Acre, é preciso investimentos em diversas frentes como: a) identificação taxonômica; b) conhecimento do ciclo de florescimento; c) manutenção dos ecossistemas que abrigam as manchas de bambu; e d) manejo adequado da coleta

de colmos maduros evitando perdas da biodiversidade local e regional.

Outros estudos com as espécies de bambu no Acre são essenciais para o uso e conservação como: compreensão da dinâmica do fluxo gênico e dos polinizadores envolvidos; conhecimento da estrutura populacional, perfis genéticos e massas clonais; quantificação da extensão correta de ocorrência das manchas; melhor entendimento dos eventos de domesticação; investimento em plantios de espécies comerciais em áreas degradadas sem supressão no hábitat natural; restauração de matas ciliares usando *G. superba* adaptada em ambientes úmidos como várzeas, rios e igarapés.

Diversos serviços ambientais, ecológicos e econômicos podem estar associados às espécies de *Guadua* que ocorrem no Acre. O mais importante, para que haja de fato um uso adequado e eficiente das espécies com potencial de exploração é o investimento em conhecimentos científicos básicos e no envolvimento de todos os atores da cadeia produtiva dos bambus nativos do Acre. Esta pesquisa foi cadastrada junto Sisgen com o registro A5AA3EA.

4. Referências

ALMEIDA, G. S. **Florística, estrutura e diversidade genética do *Guadua weberbaueri Pilg* Pilger em floresta ombrófila aberta na Amazônia**. 2016. 91f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2016.

AFONSO, D.A. **Bambu nativo (*Guadua* spp.): Alternativa de desenvolvimento econômico e sustentável para o Estado do Acre**. 2011. 49f. Trabalho de especialização (Especialização em Agronegócio) - Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2011.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO ACRE. **Viveiro de mudas nativa de bambu**, disponível em: http://www.agencia.ac.gov.br/governo inaugura primeiro viveiro de mudas nativas de bambu. Acesso em: 20 mar. 2018.

BHATT, B. P., SINGH, K., SINGH, A. Nutritional values of some commercial edible bamboo species of the North Eastern Himalayan region, India. **Journal Bamboo Rattan**, v.4, n.1, p. 111–124. 2005.

CHRISTENHUSZ, M. J. M., BYNG, J.W. The number of known plants species in the world and its annual increase. **Phytotaxa**, v. 261, n. 3, 2016. p. 201–217.

CASTRO W., SALIMON1, C. I., MEDEIROS, H., SILVA, I. B., SILVEIRA, M. Bamboo abundance, edge effects, and tree mortality in a forest fragment in Southwestern Amazonia. **Science Forest**, Piracicaba, v. 41, n. 98, p. 159-164. 2013.

CLARCK, L. G. Diversity and distribution of the Andean woody bamboos (Poaceae: Bambuseae). CHURCHILL, H.; BALSLEV, H.; FORERO, E. J. L. (Eds.). **Biodiversity and conservation of neotropical montane forest**. New York: The New York Botanical Garden. p. 501-512. 1995.

CARVALHO, A. L.; NELSON, B. W.; BIANCHINI, M. C.; PLAGNOL, D.; KUPLICH, T. M.; DALY, D. C. Bamboo-dominated forests of the Southwest Amazon: Detection, spatial extent, life cycle length and flowering waves. **Plos One**, v. 8. 2013.

GIBF - GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY. ***Guadua weberbaueri Pilg***. In.: GBIF Secretariat (2017). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist Dataset https://doi. org/10.15468/39omei. Acesso em: 14 mar. 2018.

GOVERNO DO ESTADO DO ACRE. Plano Estadual de Desenvolvimento do Bambu. **Dário Oficial do Estado do Acre**, n. 11.970, p. 11-59. 2017.

GRECO, T.M., CROMBERG, M., RÍOS, H.C. **Bambu: Cultivo e Manejo**. Editora Insular: Florianópolis, SC. 2011. 184p.

GRISCOM, B. W., ASHTON, P. M. S. Bamboo control of forest succession: *Guadua sarcocarpa* in Southeastern Peru. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 175, n.1-3, p.445-454. 2003.

FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. ***Guadua***. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2018. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB24290. Acesso em: 16 mar. 2018.

GUILHERME, E., SANTOS, M. P. D. Birds associated with bamboo forests in eastern Acre, Brazil. **Bulletin of the British Ornithologists**, v. 129, n. 4, p. 229-240. 2009.

JANZEN, D. H. Why bamboos wait so long to flower. **Annual Review of Ecology and Systematics**. v. 7, p. 347–391. 1976.

JUDZIEWICZ, E. J., CLARK, L. G. The South American Species of Arthrostylidium (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae). **Systematic Botany**, v. 18, p. 80–99. 1993.

KELCHNER, S. A. Bamboo Phylogeny Group. Higher level phylogenetic relationships within the bamboos (Poaceae: Bambusoideae) based on five plastid markers. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 67, n. 7, p. 404-413. 2013.

KLEIN, C., HIDALGO-MORALES, D. An inventory of *Guadua* (*Guadua* angustifolia) bamboo in the coffee region of Colombia. **Europe Journal Forest Resource**. v. 125, p. 361-368. 2006.

LEÃO, J. R. A. **Propagação in vitro de bambus lenhosos nativos da Amazônia Sul Ocidental, Acre, Brasil**. 2017. Tese (Doutorado em Ciências de Florestas Tropicais). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Brasil.

LIN, X., HUANG, L., FANG W. **Bamboo regeneration via embryogenesis and organogenesis, embryogenesis**. 2012. SATO, K. (Ed.). InTech: Disponivel em: http://www.intechopen.com/books/embryogenesis/bamboo-regeneration-via-embryogenesis-and-organogenesis. Acesso em: 22 set. 2018.

LONDOÑO, X.; PETERSON, P. M. *Guadua sarcocarpa* (Poaceae: Bambuseae), a new species of Amazonian bamboo with fleshy fruits. **Systematic Botany**, v. 16, p. 630– 638. 1991.

LONDOÑO, X.; ZURITA. E. Two species of *Guadua* (Bambusoideae: Guaduinae) from Colombia and Bolivia. Journal Botany Resource Institute Texas, v. 2, p. 25-34. 2008.

LONDOÑO, X. Dos nuevos especies de *Guadua* para el Perú. **Journal Botany Resource Institute Texas**, v. 7, p. 145-153. 2013.

MIRANDA, A. F. A. **Estudo anatômico do entrenó de *Guadua* Kunth (poaceae: bambusoideae) ocorrentes no estado do Acre-Brasil**. 2016. 58f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável), Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

MOKTAN, M. R., NORBU, L., DUKPA, K., RAI, T. B., DORJI, R., DHENDUP, K., GYELTSHEN, N. Bamboo and cane vulnerability and income generation in the rural household subsistence of Bjoka, Zhemgang, Bhutan. **Mt Resource Development**, v. 29, p. 230–240. 2009.

MUÑOZ-FLÓREZ, J. E. **Diversidad genética, estructura poblacional y selección de clones superiores de *Guadua* angustifolia Kunt em la eco-región cafetera de Colombia**. 2011. 151f. Tese (Doutorado em Ciências). Unversidad Nacional de Colombia, Palmira.

NATH, A. J., LAL, R., DAS, A. K. Managing woody bamboos for carbon farming and carbon trading. **Global Ecology Conservation**, v. 3, p. 654–663, 2015.

NELSON, B., KALLIOLA, W, R., SHEPARD, G. Tabocais de *Guadua* spp. no sudeste amazônico: extensão geográfica, mortalidade sincronizada e relação com incêndio florestais. **In**: Congresso Nacional de Botânica, XLVIII, Crato. Resumos, 1997. p. 163.

OLIVEIRA, L.F.A. **Conhecendo bambus e suas potencialidades para uso na construção civil**. 2011. 90f. Monografia (Especialização em construção civil). Escola de Engenharia da UFMG, Minas Gerais.

OLIVIER, J., PONCY, O. A taxonomical revision of *Guadua weberbaueri* Pilg pilg. and *Guadua sarcocarpa* londoño & P. M. Peterson (Poaceae). **Candollea**, v. 64, p. 171-178. 2009.

PARASKEVA, T. S., GRIGOROPOULOS, G., DIMITRAKOPOULOS, E. G. Desing and experimental verification of easily constructible bamboo footbridges for rural areas. **Engineering Structures**. v. 143, p. 540-548. 2017.

SILVA. M. M. S., CAMPOS, T., WADT, L. H. O., PEREIRA, J. E. S. Uso de marcadores moleculares para conservação de *Guadua* Aff. *sarcocarpa*. **In**: Simpósio Acreano de Engenharia Agronômica, IV, UFAC, 2017.

SILVEIRA, M. **A floresta aberta com bambu no sudoeste da Amazônia**: padrões e processos em múltiplas escalas. 2001. 127f. Tese (Doutorado em ecologia). Universidade de Brasília, Brasília, DF.

SILVEIRA, M. **A floresta aberta com bambu no sudoeste da Amazônia**: Padrões e processos em múltiplas escalas. Edufac: Rio Branco, AC. 2005. 157p.

SORENG, R. J.; PETERSON. P. M.; ROMASCHENKO, K.; DAVIDSE, G.; ZULOAGA, F. O.; JUDZIEWICZ, E. J.; FILGUEIRAS, T. S.; DAVIS, J. I.; MORRONE, O. A worldwide phylogenetic classification of the Poaceae (Gramineae). **Journal of Systematics and Evolution**, v. 53, p. 117-137. 2015.

YANG, H.Q.; YANG, J. B.; PENG, Z. H.; GAO, J.; YANG, Y. M.; PENG, S.; LI, D.Z. A molecular phylogenetic and fruit evolutionary analysis of the major groups of the paleotropical woody bamboos (Gramineae: Bambusoideae) based on nuclear ITS, GBSSI gene and plastid trnL-F DNA sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 48, p. 809–824. 2008.

YEASMIN, L., ALI, M.D. N., GANTAIT, S., CHAKRABORTY, S. Bamboo: on our view on its genetic diversity and caracterization. **Biotech**, v. 5, p. 1-11. 2015.

Capítulo 03

POTENCIAL AGRÍCOLA DE BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS OBTIDAS DE BAMBU *GUADUA SPP.*

Sônia Maria Lima Santos do Vale, Paulo Arthur Almeida do Vale,
Clarice Maia Carvalho e Amauri Siviero

1. Introdução

Os bambus pertencem à família Poaceae, subfamília Bambusoideae. Constituindo um grupo de gramíneas, angiospermas, que dominam amplamente grandes áreas, são a quarta família com maior número de espécies no mundo. As plantas de bambu são encontradas em florestas nativas, nas regiões de climas temperado e tropical, com alta precipitação, o que contribui para seu ótimo desenvolvimento (BAMBOO PHYLOGENY GROUP, 2012).

O Brasil é o país com a maior diversidade de bambus do mundo, porém sua exploração ainda é pequena, diante de seu potencial para o uso em diversas áreas como construção civil, produção de papel e recuperação ambiental. O uso dos bambus vem aumentando após a Lei 12.484, de 08 de setembro de 2011, que incentiva seu manejo sustentável e cultivo. Todavia, sua cultura requer aplicação de tecnologias e processos, que viabilizem a utilização dos colmos para comercialização.

Os bambus possuem um valor econômico importante, especialmente, em países da Ásia e Colômbia, onde há fomen-

to para o cultivo dessa espécie vegetal, com ênfase no seu potencial de uso na alimentação, como medicinal, produção de cosméticos, fabricação de instrumentos musicais, construção civil, fabricação de papel, proteção de margens de rios, recuperação ambiental (SILVA, 2010).

O bambu gigante é muito difundido no Brasil a apresenta boas qualidades físico-mecânicas. Esse bambu é utilizado como material para construção civil e seu broto também é usado na alimentação. As regiões com grande produção de brotos comestíveis situam-se em Jacareí e Mogi das Cruzes, no estado de São Paulo, e as espécies mais utilizadas são: *Phyllostachys pubescens*, *Endrocalamus latiflorus*, *Dendrocalamus asper* e *Dendrocalamus giganteus*.

Os bambus são plantas de crescimento rápido e grandes competidoras dentro de florestas desmatadas. No Acre, as plantas de bambus ocupam áreas de florestas e clareiras e seu potencial econômico está voltado para exploração como matéria prima na construção civil, fabricação de móveis, instrumentos musicais, tacos, laminados e outros objetos.

A demanda crescente de mudas de bambu tem levado à necessidade de expansão do cultivo para atender o mercado, que enfrenta problemas para produção em larga escala através da propagação convencional das mudas. Um método interessante para incrementar a produção das plantas é o emprego de técnicas de cultivo utilizando as bactérias promotoras de crescimento vegetal.

As plantas abrigam uma ampla variedade de microrganismos conhecidos como microrganismos endofíticos, que

contribuem para aumentar seu crescimento, pois são fungos e bactérias, responsáveis pela da síntese de várias sustâncias e processos que fornecem moléculas químicas para o seu desenvolvimento. Os microrganismos endofíticos vivem no interior de plantas e habitam de modo geral suas partes aéreas, como folhas e caules, não promovendo aparentemente nenhum dano a seus hospedeiros.

O uso de fertilizantes químicos no solo torna o processo muito caro, além de trazer prejuízos ambientais, contaminado água e solo. Os sistemas agrícolas estão se modificando em direção à melhoria da qualidade ambiental, sem comprometer a produção agrícola. A utilização de fertilizantes biológicos é uma alternativa para o manejo sustentável, com tecnologias que utilizam bactérias promotoras do crescimento vegetal.

A micropropagação é um método importante que pode suprir a demanda do bambu, porém tem limitações relacionadas à contaminação por fungos e bactérias que podem comprometer a produção das mudas no laboratório. A maior parte dos contaminantes são microrganismos associados à própria planta (endofíticos), o que torna mais difícil o seu controle (ESPOSITO-POLESI, 2011).

O cultivo de plantas *in vitro* com o objetivo de obter plantas sadias e em larga escala, conhecido como micropropagação, é muito eficiente, porém não acontece em um ambiente completamente livre de microrganismos. Ao contrário, estudos demonstraram a presença de bactérias benéficas no meio de cultura, que podem contribuir com a produção de fitormônios, controle de microrganismos causadores de doenças, além de promover resistência ao estresse (TARAZI, 2010).

Esses microrganismos exercerem diversas funções importantes para o hospedeiro e são potencialmente úteis na agricultura, na indústria farmacêutica e de defensivos agrícolas, visto que muitas espécies de microrganismos endofíticos são conhecidas por promoverem o crescimento vegetal e a proteção biológica em plantas.

Esta pesquisa teve por objetivo caracterizar as bactérias endofíticas de *Guadua* spp. e estimar o seu potencial de uso agrícola como solubilizados de fosfato e fixação de nitrogênio. Esta pesquisa foi cadastrada junto a plataforma Sisgen sob o registro: A36505E.

2. Características gerais do bambu *Guadua*

A planta de bambu é um representante da família Poaceae, que pertence à subfamília Bambusoideae, apresentando 1.439 espécies descritas. As espécies são divididas em dois grupos: os bambus lenhosos e os bambus herbáceos e estão relacionadas diretamente aos estudos das relações filogenéticas entre as plantas desse grupo (BAMBOO PHYLOGENY GROUP, 2012).

Os dados moleculares mais recentes mostraram que a subfamília *Bambusoideae* pode ser dividida em três tribos, Bambusaea, Arundinarieae e Olyreae (WYSOCKI et al., 2015). A tribo Arundinarieae, que compreende os bambus lenhosos de clima temperado, possui 533 espécies; Bambuseae tem como representantes os bambus lenhosos tropicais que possuem 784 espécies, e a tribo Olyreae é composta pelos bambus herbáceos que possuem 122 espécies (SUNGKAEW et al., 2009).

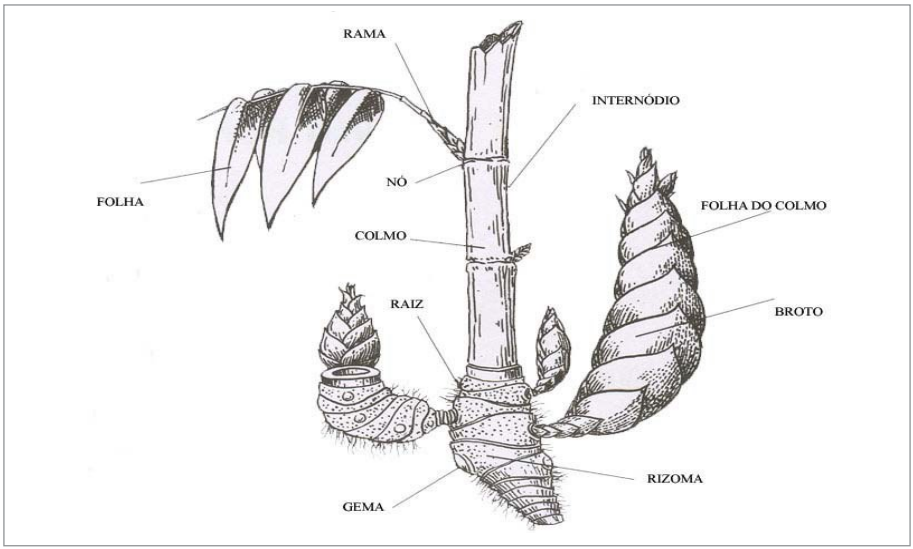
As tribos Bambuseae e Olyreae ocorrem no Brasil e já foram descritas 258 espécies de bambus nativos, distribuídas em 35 gêneros, sendo 165 endêmicas. As espécies do gênero *Guadua* são arbóreas, possuem espinhos nos colmos e nos ramos, além disso, são plantas semelparas; ocorre apenas um evento de reprodução sexuada e monocárpicas e elas morrem logo após este evento (FILGUEIRAS; VIANA, 2017).

O bambu em geral possui folhas acuminadas que se afinam nas pontas e flores inicialmente verdes, que se tornam amareladas e pardo-claras com o tempo e apresenta espiguetas paniculadas em forma de pirâmide, florescendo entre 30 e 60 anos (GUILHERME et al., 2017).

As espiguetas dos bambus podem ser bissexuais, espiguetas peculiares das pseudoespiguetas (*Arundinariea* e *Bambuseae*) e unissexual na subfamília Olyreae. As espiguetas consistem de 0, 1, 2 ou vários glumes, uma ou mais flores diminutas até um completo desenvolvimento de todas as espiguetas durante o período de crescimento. As espiguetas são formadas por dois pares de brácteas ou glumas que envolvem a flor e após a formação da semente irão constituir a casca das sementes. As glumas do par superior são denominadas de lema e pálea (LONDOÑO, 2010).

O crescimento do bambu acontece por meio de rizomas subterrâneos que são caules modificados de onde são geradas as raízes e os colmos. Embora seja uma gramínea, os bambus possuem hábito arborescente, apresentando parte aérea constituída pelo colmo, folhas e ramificações e outra subterrânea composta pelo rizoma e raiz (Figura 1).

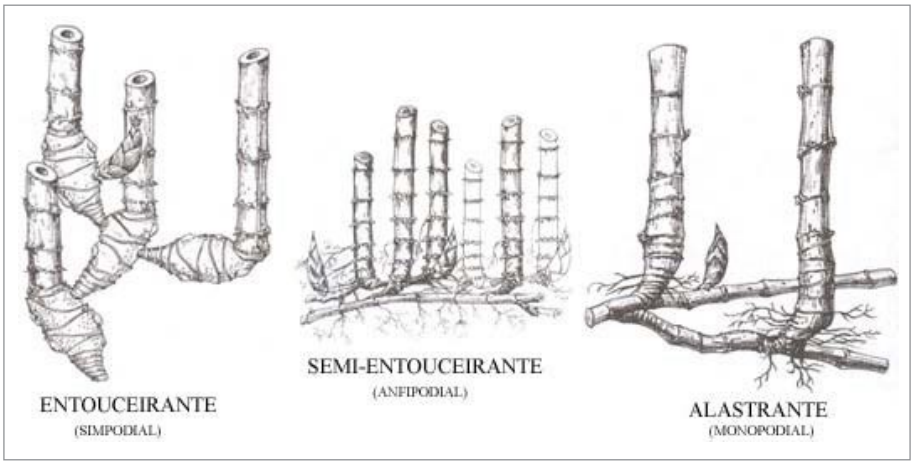
Figura 1. Partes constituintes do bambu.



Fonte: Silva (2010).

A subfamília Bambusoideae apresenta espécimes perenes que ocorrem em florestas tropicais ou temperadas, savanas ou pastos, beira de rios, pântanos. O rizoma é do tipo leptomórfico presente ou ausente, herbáceo ou lenhoso. As folhas da subfamília são dísticas, com lígula externo ausente (*Olyreae*) ou presente e possuem lígula adaxial membranoso ou como papel com ou sem franjas presentes em Arundinarieae e Bambuseae. Basicamente, existem dois grupos distintos de bambus quanto ao tipo de rizoma: a) formam touceiras (simpodiais); e b) os alastrantes (monopodiais). Muitos autores consideram ainda a existência de um terceiro tipo intermediário o semi-entouceirante ou anfipodial que apresenta características dos dois tipos anteriores (LONDOÑO, 2010) (Figura 2).

Figura 2. Diferentes tipos de rizomas de bambu.



Fonte: Silva (2010).

As bainhas dos bambus são frequentemente auriculadas ou com franjas, as lâminas relativamente extensas, pseudopecioladas, nervura paralela, mesófilo não radiado, camada paliçada ausente, grandes células fusionadas e bem desenvolvidas nas folhas de sombra As células de braços geralmente são bem desenvolvidas e invaginadas assimetricamente; anatomia Kranz ausente, padrão fotossintético C3, nervura mediana complexa ou simples (LONDOÑO, 2010).

2.1 Distribuição geográfica do bambu *Guadua*

As espécies da subfamília Bambusoideae encontra-se amplamente distribuída e ocorrem entre 46° N e 47° S de latitude, com altitude desde o nível do mar até 4.300 metros. A estimativa de diversidade varia dentro da literatura, mas uma compilação mostra 1.439 espécies descritas dentro de 116 gêneros (BAMBOO PHYLOGENY GROUP, 2012).

Os bambus lenhosos são distribuídos naturalmente pelas áreas tropicais e temperadas da Ásia, Austrália, Áfri-

ca e da América (GUERREIRO; LIZARAZU, 2010). Há evidências de que os ancestrais dos bambus lenhosos evoluíram na era Pós-Cretácea no hemisfério sul (BYSTRIAKOVA et al., 2003).

O Brasil é o país que concentra a maior diversidade de bambu do continente Americano. Ao todo, são 34 gêneros de bambu, abrigando 232 espécies das quais 174 são consideradas endêmicas. Muitas espécies de bambu, no Brasil, ainda não foram formalmente descritas (FILGUEIRAS; GONÇALVES, 2004). Outros países da América Latina apresentam grande diversidade de espécies de bambus como: Colômbia (70), Venezuela (60), Equador (42), Costa Rica (39), México (37) e Peru (37) (LONDOÑO, 2010).

Um gênero importante da subfamília Bambuseae é o *Guadua*. O gênero é composto por bambus lenhosos de médio e grande porte, que podem atingir mais de 30 metros de altura e 15 centímetros de diâmetro, distinguindo-se dos demais da tribo, pela presença de espinhos nos nós, os quais podem variar em número e forma, dependendo da espécie. O gênero *Guadua* apresenta ampla distribuição no novo mundo, e possui 25 espécies, a maioria distribuídas no México, América Central, América do Sul, exceto no Chile, em habitats de savanas, cerrados, florestas tropicais de terras baixas (LONDOÑO, 2010).

No Brasil, são reconhecidas 19 espécies nativas de *Guadua,* sendo cinco endêmicas. As espécies de *Guadua* estão distribuídas em todo o país, porém os especialistas relatam a existência de espécies ainda não identificadas (FILGUEIRAS; VIANA et al., 2017).

As espécies de bambu pertencentes ao gênero *Guadua* ocorrem na Amazônia especialmente no Acre e Pará sendo denominadas localmente de taboca ou taquarucú. Estudos realizados no Projeto Radam, por meio de imagens de satélites, determinaram a existência de aproximadamente 7 milhões de hectares de bambus nativos no estado do Acre, com destaque para a espécie *Guadua weberbaueri* (PEREIRA; BERALDO, 2007).

A espécie *Guadua peniculata* está amplamente distribuída, ocorrendo desde o México até o Brasil, onde pode ser encontrada desde o Pará até o Rio Grande do Sul. A espécie *Guadua superba* ocorre nos estados do Acre, Amazonas e Pará, e pode atingir até 30 metros de altura e 15 centímetros de diâmetro do colmo, sendo considerado o bambu nativo mais alto no Brasil. No estado do Acre, ocorre uma faixa de bambu, cuja espécie ainda não foi identificada, que possui muita semelhança com *Guadua angustifolia* (FILGUEIRAS; VIANA, 2017), o qual é reconhecido por Londoño e Zurita (2008), como *Guadua chaparensis*.

No Acre, existe uma extensa área de ocorrência natural de bambus nativos e espécies exóticas de interesse econômico, que corresponde à maior floresta de bambus do mundo, com aproximadamente 600 mil hectares da planta. Segundo Silveira (2005), o gênero *Guadua* de ocorrência no Acre, possui as mesmas características morfológicas dos bambus que são comercializados nas regiões Sul e Sudeste, onde se verifica sua utilização para fabricação de artesanato e móveis, além de apresentar um grande potencial para a produção de carvão vegetal.

2.2 Principais características das espécies *Guadua weberbaueri* Pilger e *Guadua chaparensis* Londoño & Zurita que ocorrem no Acre.

Guadua weberbaueri Pilger*:* A espécie *G. weberbaueri* é nativa no Acre e ocorre desde 1.500 m de altitude na Cordilheira dos Andes, passando pela região de Pucallpa até Puerto Maldonado no Peru, e atinge o Brasil através dos interflúvios das terras baixas no Acre, onde ocupa clareiras e grandes extensões das florestas (SILVEIRA, 2005).

Guadua weberbaueri pertence à tribo Bambuseae e subtribo Guaduinae, e consiste de um bambu lenhoso, arborescente e espinhoso, cuja estrutura vegetativa é composta de rizomas, brotos aéreos sem ramos e sem folhas e colmos com ramos e folhas (SILVEIRA 2005).

Esse bambu possui um sistema de rizoma subterrâneo ramificado e muito extenso, que cresce próximo ao solo. Seu rizoma é curto, grosso, curvado e achatado, sendo classificado como paquimorfo. Cada rizoma está conectado ao pescoço de outro rizoma. Esse pescoço do rizoma é produzido pelas gemas meristemáticas presentes nos internós do corpo do rizoma. (LONDOÑO, 2010).

Os colmos são eretos na base e arqueados apicalmente, com 3-6 m de altura, diâmetro de 3-4 cm, espessura de parede de 0,8 a 1 cm. Os brotos são verdes com pilosidade esbranquiçada. A folha é caulinar maculada, e quando jovem com pubescência dorsal e basal, glabrescentes; bainha com aurículas fimbriadas de cor café em forma de língua, fímbrias cor de marfim maior que as aurículas. A planta apresenta espinhos nos ramos de folhagem em número de um ou dois espinhos

por nó e dimorfismo foliar evidente. A lâmina da folha atinge até 12 cm de largura, com nervuras, verde escura, glabra pelo feixe e tomentosa no dorso; lígula exterior verde-amarela ou roxa (LONDOÑO, 2010).

OLIVIER et al. (2009) estudaram flores e frutos de *G. weberbaueri* no período de 2002 a 2005. Selecionando diferentes estágios de maturação e estudando o interior das touceiras, encontraram colmos folhosos, colmos desfolhados e ramos florescendo. As inflorescências de *G. weberbaueri* são complexas interactantes, brácteas com sinflorescências, com pseudoespigas. Os autores reportaram, em estudos de crescimento, que os juvenis desenvolvidos a partir dos frutos carnosos coletados nos colmos de *G. weberbaueri* também exibiram todas as características de *G. weberbaueri*, especificamente as aurículas e fímbrias bem desenvolvidas nas margens da lígula das folhas dos colmos, apresentando fimbrias medindo 16-20 mm de comprimento.

G. weberbaueri apresenta potencial econômico para utilização como matéria prima na construção civil, fabricação de móveis, instrumentos musicais, tacos, laminados e outros objetos.

Figura 3. Aspectos gerais do bambu *Guadua weberbaueri* que ocorre no Acre.



Fotos: Marcos Silveira.

Guadua chaparensis: A espécie *G. chaparensis* se caracteriza por apresentar rizomas paquimorfos, colmos com até 25 metros de altura, 7 a 12 centímetros de diâmetro, ereto na base com 18 a 25m de comprimento, encurvando-se do meio para o ápice, apresentando-se verde esbranquiçado quando jovem, adulto é verde escuro (Figura 4). *G. chaparensis* se diferencia das outras espécies por apresentar folhas com bainhas subglaborosas, fimbriadas ausentes no cume, lígulas interiores púberas, lâminas de folhas abaxialmente glabras e pseudopecíolos abaxialmente glabrescentes. Os internós do colmo oco medem 22–50 cm de comprimento, é verde escuro e distalmente glabro. Possui nós do colmo com crista supra-nodal distinta, os ramos dendróides laterais e extravaginais. Dois,

três ou vários ramos complementares, um ramo dominante (LONDOÑO; ZURITA, 2008).

Figura 4. Aspectos gerais de uma touceira do bambu *Guadua chaparensis* que ocorre no Lago do silencio.



Fotos: Amauri Siviero.

A espécie *G. chaparensis* apresenta de 5 a 8 folhas por ramo. As bainhas das folhas de *G. chaparensis* são glabras na superfície e a margem externa peluda. A lígula apresenta membrana ciliada, medindo de 0,3 a 0,5 mm de comprimento, aspecto pubescente na superfície abaxial e colar com ligação externa. A base da lâmina de folha de *G. chaparensis* apresen-

ta uma breve conexão semelhante a um pecíolo para a bainha, com 0,2 - 0,4 cm de comprimento. As lâminas de folha são lineares ou lanceoladas, variando de 15 a 23 cm de comprimento e 13 a 20 mm de largura e apresentando nervura de lâmina foliar conspícua. A forma da venação da lâmina da folha de *G. chaparensis* é proeminente, apresentando de 11 a 14 veias secundárias transversais distintas com margens escabrosas (LONDOÑO; ZURITA, 2008; LIZARAZU et al., 2013).

3 Interações entre plantas de bambu e bactérias endofíticas.

As bactérias, actinomicetos e os fungos endofíticos são microrganismos encontrados frequentemente em muitas espécies vegetais ora disponibilizando nutrientes importantes como fosfato e nitrogênio ora contribuindo para o seu crescimento através da síntese de fitormônios. Muitos estudos têm demonstrado a utilidade dos endofíticos para a promoção de crescimento vegetal, que ocorre principalmente pela produção de fitormônios como auxinas, citocininas, giberelinas, ácido abscísico e etileno (TSAVKELOVA et al., 2006).

Os microrganismos endofíticos podem apresentar atividades biológicas antitumoral, anti-inflamatória, antioxidante, antimicrobiana, bem como produção de enzimas, entre outros produtos com aplicação biotecnológica (NAIR; PADMAVATHY, 2014).

A colonização mais intensa de microrganismos em porções basais em detrimento dos apicais de *Bambusa vulgaris* foi relatada por Torres et al. (2016). No caso específico de estudos com fungos filamentosos em associados endofiticamente a *Bam-*

busa vulgaris, os tecidos coletados em porções mais próximas ao colmo apresentam maior intensidade de colonização com microrganismos em relação aos mais distantes (DANTAS, 2017).

Vários estudos de diversidade de comunidades bacterianas foram feitos em espécies florestais como bambu, eucalipto e em espécies agrícolas como hortaliças, tomate, mamão, feijão, milho, abacaxi e ornamentais como orquídeas e heliconia. Esses estudos mostraram a importância dos organismos endofíticos na disponibilização de nutrientes para plantas, promoção de crescimento e proteção contra patógenos.

Estudos moleculares com o gene 16S RNA em explantes de bambus in vitro identificaram algumas espécies de bactérias endofíticas, além como *Sphingomonas* e *Methylobacterium* (COLETTA et al., 2010). Darma et al., (2016) testaram um metabólito secundário produzido por *Bacillus subtilis* isolados do bambu (*Bambusa edulis* Munro) e verificaram que este confere proteção contra alguns fungos patogênicos como *Sclerotium rolfsii* e *Ganoderma* sp.

A grande diversidade de microrganismos endofíticos é um fato importante, que contribui para o seu uso na agricultura, especialmente sua aplicabilidade na promoção de crescimento de plantas de interesse econômico no Brasil, como o eucalipto (PAZ, 2009) e tomateiro (BARRETTI et al., 2008).

Os microrganismos endofíticos podem contribuir para a aclimatização das mudas de bambu, proporcionado boas características morfológicas aos bambus, uma vez que várias espécies de bactérias já foram encontradas em tecidos e órgãos de plantas, conferindo vários benefícios, como o melhor de-

sempenho no crescimento de espécies de interesse econômico. (TARAZI, 2010; DARMA et al., 2016).

A contaminação por microrganismos como fungos, bactérias e actinomicetose é um problema frequente em espécies de bambu. Estudos genéticos feitos utilizando duas espécies de bambu *Dendrocalamus giganteus* e *Bambusa vulgaris* mantidos *in vitro* e em biorreatores de imersão temporária mostraram quatro bactérias endofíticas com maior ocorrência: *Pseudomonas* sp., *Burkholderia* sp., *Stenotrophomonas* sp. e *Staphylococcus* sp. Esses gêneros são conhecidos por sua potencialidade de promoverem o desenvolvimento de outras espécies de plantas, seja como promotores de crescimento, na produção de fitormônios, na defesa contra patógenos e controle biológico de pragas (DARMA et al., 2016; MELATTI et al., 2008).

Diversos trabalhos têm focado a identificação de agentes bacterianos endofíticos contaminantes em cultura in vitro em *Guadua angustifolia* como *Bacillus* sp. que foi isolado e identificado por Cruz-Martín et al. (2007). Ramírez et al. (2009) isolaram as bactérias *Xanthomonas, Pseudomonas, Agrobacterium e Erwinia,* também, relatadas na literatura como fitopatógenos, de tecidos de *Guadua angustifolia* Kunth cultivados in vitro.

As espécies *Pantoea agglomerans* e *P. ananatis* foram identificadas por Nadha et al. (2012) como os principais contaminantes bacterianos nos segmentos nodais do bambu *Guadua angustifolia* cultivados in vitro. Da mesma forma, através de técnicas moleculares usando a região 16S rDNA, foram identificadas as bactérias endofíticas *Janibacter* sp. e *Serratia marcescens* contaminantes de meio de cultura in vitro presentes e *Bambusa balcooa* (RAY et al., 2017).

4. Caracterização de bactérias endofíticas isoladas de *Guadua* spp. no Acre.

As primeiras pesquisas envolvendo estudos com as bactérias endofíticas isoladas de bambu no Acre tiveram início em 2017 com o trabalho de coleta, isolamento, purificação e preservação de bactérias endofíticas obtidas das espécies de *G. chaparensis e G. weberbaueri.* As amostras de folhas de indivíduos das duas espécies de bambu foram obtidas nos municípios de Rio Branco e Sena Madureira. Os trabalhos de laboratório foram desenvolvidos no Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal do Acre.

Nas pesquisas in vitro, foram utilizadas as folhas e os caules obtidos do material coletado de bambus que estavam localizados em áreas de mata virgem (Lago do Silencio) e em capoeiras situadas em Rio Branco e Sena Madureira. O material vegetal sadio foi submetido a assepsia e posteriormente as partes vegetais foram plaqueadas em meios de cultura específicos para estabelecimento, isolamento e obtenção das bactérias que habitam o interior das plantas meios de cultura com adição de extrato vegetal obtido pela trituração de partes das folhas e pecíolo dos bambus coletados em campo. Parte das bactérias foram criopreservadas, visando à manutenção realizada a baixíssimas (-85ºC) e à preservação das características genéticas e estudos futuros.

4.1 Diversidade e crescimento das bactérias endofíticas de bambu *Guadua spp.*

Ao todo nesta pesquisa foram isoladas 289 bactérias endofíticas distintas a partir das dos ramos e folhas coletadas de plantas de bambus *Guadua weberbaueri* e *Guadua chaparensis* oriundas dos três locais de coleta. A princípio foram avaliadas

as características de crescimento das colônias em relação aos tipos de meio de cultura utilizados. Assim, os isolados cresceram de forma diferenciada nos quatro tipos de meios utilizados.

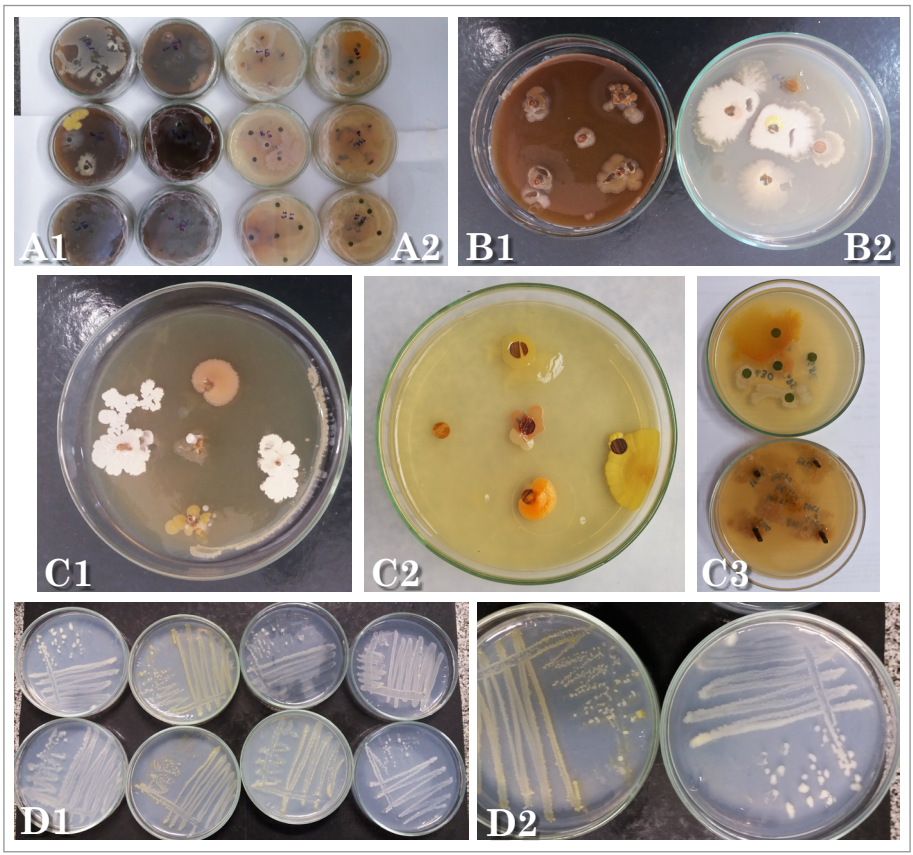
A diversidade de espécies e as principais características morfológicas das bactérias endofíticas isoladas nas duas espécies de *Guadua* estudadas estão demonstradas na Figura 5. A maioria das bactérias 87% apresentou crescimento rápido in vitro, superando o número daquelas que apresentaram crescimento lento ou fastidiosas. Os meios de cultura caldo triptona de Soja (TSB) e Luria-Bertani (LB) com ou sem adição de extrato foram eficientes para o isolamento das bactérias endofíticas do bambu e foram observados dois tipos de crescimento bacteriano, isto é, bactérias de crescimento rápido e bactérias de crescimento lento (ou fastidiosas).

A avaliação morfológica das bactérias isoladas foi realizada através das características macro e micromorfológicas das colônias obtidas do cultivo in vitro. A análise macromorfológica foi realizada analisando os seguintes aspectos: a) tamanho: puntiforme quando menores que 1,0 mm; b) forma: circular, irregular ou rizoide; c) bordas: lisa, lobulada, franjada ou ondulada; d) consistência: cremosa, viscosa, granulosa ou seca; e) coloração: amarela, rosada, branca, castanha, alaranjada e f) brilho: brilhante ou opaca.

Nesta pesquisa, as bactérias foram ainda categorizadas quanto à velocidade de crescimento das colônias in vitro. As bactérias que se desenvolveram rapidamente no período de uma semana foram classificadas como de crescimento rápido e as aquelas colônias que apresentaram crescimento lento após sete dias foram classificadas como fastidiosas.

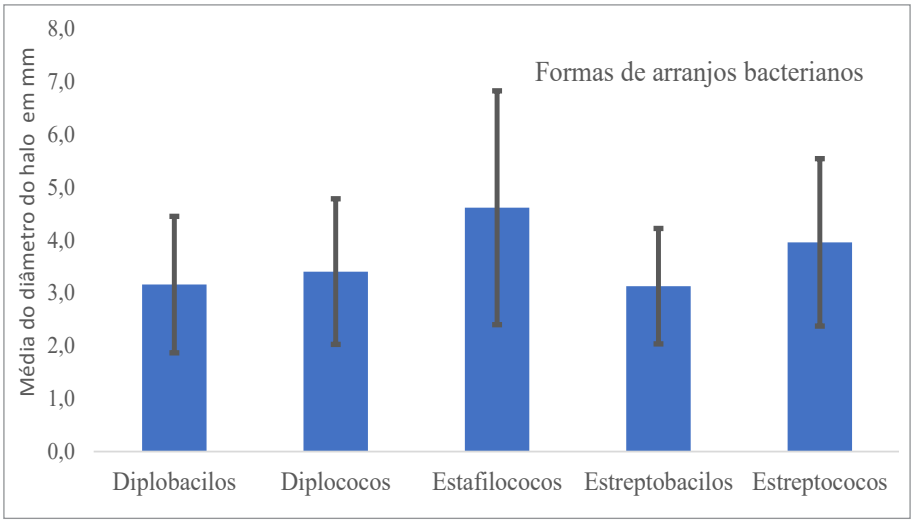
Através das médias de diâmetro dos halos formados foi possível classificar as bactérias isoladas endofíticas de bambu nativo *Guadua* spp. por tipo de arranjo de bactérias nas categorias: diplobacilos, diplococos, estafilococos, estreptobacilus e estreptococos conforme demonstrado na Figura 6.

Figura 5. Características morfológicas das colônias de bactérias endofíticas isoladas de bambus *Guadua* spp. A1 e A2: meios de cultura TSB e LB com e sem adição de extrato; B1 e B2: aspecto geral de bactérias endofíticas obtidas de fragmentos de caule e folhas respectivamente; C1, C2 e C3: diversidade de diferentes formas e cores e D1 e D2: colônias purificadas pelo método de esgotamento por estrias isoladas utilizando meio TSB.



Fotos: Sônia Maria Lima Santos do Vale

Figura 6. Média de diâmetro dos halos formados e tipos de arranjo de bactérias endofíticas isoladas de bambus *Guadua* spp. no Acre.



Fotos: Sônia Maria Lima Santos do Vale

Considerando-se os tipos de arranjos de bactérias isoladas dos bambus das três áreas, as mais abundantes foram os estreptococos com 37,5% (n=99), seguidos pelos estreptobacilos 23,1% (n=61), diplococos 22,0% (n=58) e estafilococos 10,6 (n=28). Os grupos mais raros foram os diplobacilos 4,2% (n=11), cocobacilos 1,5% (n=4) e tétrades 1,1% (n=3) (Figura 5). Trabalhos recentes destacam o grupo dos bacilos e estafilococos como bactérias endofíticas de grande importância na agricultura, como promotores de crescimento vegetal (VENDAN et al., 2010).

As bactérias foram analisadas quanto à composição das paredes através do método de coloração de Gram, conforme metodologia descrita por Pelczar et al. (1996), contando com os seguintes procedimentos: a) coleta de células bacterianas com auxílio da alça bacteriológica das colônias; b) deposição em uma gota de solução salina em uma lâmina de vidro;

c) adição de solução de cristal violeta por 1 minuto; d) adição de corante lugol por 1 minuto; e) adição de álcool etílico a 95% por 1 minuto; f) deposição em uma gota de solução de safranina por 1 minuto; e g) lavagem entre cada reagente com água corrente. Após coloração e secagem, as lâminas foram montadas em lamínulas e submetidas à observação através de microscópio óptico comum, visando caracterizar a forma e o arranjo das bactérias, assim como a classificação em bactérias do tipos gram positiva ou negativa.

As colônias bacterianas isoladas de folhas e pecíolos de *Guadua chaparensis* e *Guadua weberbeauri* apresentaram diferentes características morfológicas, como coloração amarela, laranja, rosa, castanha e branca; consistência cremosa, viscosa e seca; forma puntiforme, circular, irregular, rizoide; borda inteira, franjada e lobulada, a maioria brilhante, e poucas opacas.

5. Testes biológicos de solubilização de fosfato e fixação de nitrogênio por bactérias endofíticas isoladas de *Guadua* spp.

O fósforo e o nitrogênio são macronutrientes necessários em quantidades grandes pelas plantas, uma vez que fazem parte da composição estrutural de ácidos nucleicos, proteínas e coenzimas (SANTOS, 2013; TOSTA, 2009). A carência desses elementos pode prejudicar a produção agrícola de muitas espécies de plantas sob fatores de estresse como mudanças climáticas, solos desgastados, então é necessária a disponibilização de microrganismos benéficos que podem solucionar os problemas de produção agrícola (SAHARAN; NEHRA, 2011; SANTOS, 2013).

5.1 Testes de solubilização de fosfato por bactérias endofíticas obtidas de *Guadua chaparensis* e *Guadua weberbeauri* no Acre

O potencial de utilização biotecnológica de microrganismos endofíticos se deve a ações como: controle de pragas via indução de resistência a insetos e patógenos, promoção de crescimento vegetal, solubilização de fosfatos de rocha, fixação biológica de nitrogênio, contribuindo para a redução da utilização de agroquímicos.

A população microbiana de origem endofítica, quando associada aos tecidos da planta, pode promover a solubilização de fosfatos inorgânicos e torna aquele fósforo insolúvel disponível para as plantas, abrindo a possibilidade de emprego em programas de interação com organismos fixadores de nitrogênio.

No caso específico das bactérias endofíticas obtidas de *Guadua* spp. do Acre, os isolados bacterianos foram submetidos ao teste de solubilização de fosfato inorgânico. O experimento consistiu na adição de fosfato insolúvel ao meio tornando-o turvo quando o resultado era positivo denunciando a capacidade de uso do fosfato pela bactéria.

Neste trabalho, foi utilizado meio de cultivo composto de glicose 10 g; NH_4Cl, 5 g; NaCl, 1 g; $MgSO_4.7H_2O$; $CaHPO_4$, 0,8 g; ágar, 15 g, ajustando-se o pH do meio para 7,2. As bactérias foram inoculadas no meio de cultivo, incubadas a 28°C por 72 horas. As bactérias foram capazes de solubilizar fosfato, formando um halo claro ao redor de suas colônias, mensurados os diâmetros das colônias e do halo de solubilização obtendo-se o índice de solubilização. Foi feita uma média dos

índices de solubilização obtidos entre as três repetições. Dos 289 bacterianos isolados testados no experimento, 113 foram positivos para solubilização de fosfato.

Os isolados caracterizados como estafilococos Gram -positivos apresentaram maior média de índices de solubilização de fosfato com 4,61, seguido dos estreptococos, estreptobacilos, diplococos e diplobacilos, que também apresentaram índice médio de solubilização significativos de 3,9, um índice considerado alto para a capacidade desses isolados de solubilizar o fosfato inorgânico.

DANTAS et al., (2015) também relataram que bactérias endofíticas presentes em quatro espécies de bambu foram capazes de solubilizar fosfato inorgânico in vitro, utilizando o índice de solubilização que foi obtido pela relação entre o halo da colônia de bactérias e o halo de solubilização. Os autores detectaram que apenas nove das 23 bactérias foram consideradas positivas para solubilização de fosfato nos isolados que apresentaram halo translúcido de solubilização no entorno das colônias.

Neste trabalho, verificou-se que os grupos diplobacilos e estreptobacilos apresentaram alta capacidade de solubilização de fosfato, sendo estes resultados corroborados com o estudo feito por Saharan; Nehra (2011) que sugere o uso de estirpes bacterianos de *Bacillus* como fertilizantes naturais, pois quando inoculados em solos com pouca disponibilidade de minerais aumentaram a absorção de nutrientes em plantas de pimenta e pepino, uma vez que os microrganismos endofíticos podem fornecer fosfato e nitrogênio para as plantas.

5.2 Teste de fixação de nitrogênio por bactérias endofíticas obtidas de *Guadua chaparensis* e *Guadua weberbeauri* no Acre

A literatura é rica em trabalhos envolvendo as bactérias endofíticas conhecidas como diazotróficas, as quais vivem nos tecidos internos das plantas, colonizando as folhas, caules, frutos e raízes e trazendo diversos benefícios para as plantas, como a fixação biológica do nitrogênio. Surette et al., (2003) estudaram as bactérias endofíticas isoladas de *Daucus carota* L. e identificaram que bactérias do gênero *Staphylococcus* apresentaram atividade promotora de crescimento devido a solubilização de fosfatos e fixação de nitrogênio.

As bactérias endofíticas obtidas de *Guadua chaparensis e Guadua weberbeauri*, no Acre, foram avaliadas quanto à capacidade de fixar nitrogênio atmosférico utilizando o método de crescimento em meio de cultura livre de nitrogênio. Nessa condição, o semissólido desprovido de fonte nitrogenada é capaz de criar um ambiente com baixo nível de oxigênio semelhante ao que ocorre no solo e na planta onde estão localizadas as bactérias diazotróficas.

Neste ensaio, as bactérias foram cultivadas em tubos de vidro com a seguinte composição: ácido málico, K_2HPO_4, $MgSO_4$.7H2O, NaCl, KOH, solução de micronutrientes, azul de bromotimol, vitaminas e água destilada. Os tubos com meio de cultura contendo 289 bactérias distintas foram incubadas a 28º C por 72 horas.

A presença de véu no meio de cultura indicou a capacidade de fixação de N_2 pela bactéria. No presente estudo, 181 dos tubos incubados (52 %) apresentaram bactérias endofíti-

cas fixadoras de nitrogênio atmosférico, sendo caracterizadas como bactérias endofíticas diazotróficas, positivas para fixação de nitrogênio, podendo ser indicadas para sua utilização na promoção de crescimento vegetal.

6. Considerações finais

As colônias bacterianas isoladas de folhas e pecíolos de *Guadua chaparensis* e *Guadua weberbeauri* apresentaram diferentes características morfológicas. Essas características, juntamente com as características microscópicas, como: estreptococos, diplococos, estreptobacilos, estafilococos, diplobacilos, cocobacilos e tétrades demonstraram grande diversidade de bactérias nos três locais de coleta. Tais características podem ser utilizadas para orientar na identificação dos isolados até o nível de gênero e espécie, permitindo que se faça a coleta de grupos de maior interesse, visando estudos futuros.

As bactérias endofíticas obtidas a partir do bambu *Guadua* spp., neste trabalho, apresentam propriedades fisiológicas favoráveis para serem utilizadas na promoção de crescimento vegetal, porque a maioria dos isolados foi capaz de solubilizar o fosfato inorgânico, com índices médios de solubilização acima de 3 que é considerado alto. Cerca de 52 % dos isolados bacterianos foram capazes de fixar o nitrogênio atmosférico e disponibilizar esse nutriente para a planta em forma de amônia.

7. Referências

BAMBOO PHYLOGENY GROUP. An updated tribal and subtribal classification of the Bamboos (Poaceae: Bambusoideae). **Bamboo Science and Culture**. v. 24, p. 1-10. 2012.

BARRETTI, P. B.; SOUZA, R. M.; POZZA, E. A. Bactérias endofíticas como agentes promotores do crescimento de plantas de tomateiro e de inibição in vitro de *Ralstonia solanacearum*. **Ciência Agrotécnica**. v. 32, n. 3, p. 731-739. 2008.

BYSTRIAKOVA, N., KAPOS, V., LYSENKO, I. **Bamboo Biodiversity:** África **Madagascar and the Américas.** Cambridge, United Kingdom : UNEP-WCMC; 2004. Disponível em: <http://www.unep-wcmc.org/resource/publications/UNEP_WCMC_ bioseries/19.htm>. Acesso em: 19.nov.2018.

COLETTA, R. D.; GOMES, J. E.; ROSSI, M. L.; OLIVEIRA, E. T.; TSAI, S. M.; CALDAS, D. G. G. **Caracterização molecular de bactérias endofíticas em explantes micropropagados de bambu**, 2010. AnaisSimpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP. 2010. Disponível em: <https://updoc.site/download/caracterizacao-molecular-de-bacterias-endofiticas-em-explantes_pdf.> Acesso em: 18.nov.2018.

CRUZ-MARTÍN, M.; GARCÍA-RAMÍREZ, Y.; SÁNCHEZ-GARCÍA, C.; ALVARADO-CAPÓ, Y.; ACOSTA-SUÁREZ, M.; ROQUE, B.; LEIVA-MORA, M.; FREIRE-SEIJO, M. Identificación y control de *Bacillus* sp., contaminante del establecimiento in vitro de *Guadua angustifolia* Kunth. **Biotecnología Vegetal** v. 7, n.1, p. 9-13. 2007

DANTAS, P. V. P.; SILVA, E. R. A.; TENORIO, R. R.; TORRES, G. R. C.; HOULLOU, L. M. Solubilização de fosfato inorgânico por bactérias endofíticas do bambu. **Anais.** Simpósio Mineiro de Ciência do Solo, 3, Viçosa, MG, 2015. p. 403-40.

DANTAS, P. V. P. **Prospecção biotecnológica de fungos endofíticos de bambu (*Bambusa vulgaris*) micropropagado na produção de enzimas e atividade antimicrobiana.** 83f., 2017. Dissertação (Mestrado em Saúde Humana e Meio Ambiente) UFPE, Vitória de Santo Antão, PE.

DARMA, R.; PURNAMASARI, M. I.; AGUSTINA. D.; PRAMUDITO, T. E.; SUGIHARTI, M.; SUWANTO, A. A Strong antifungal-producing bacterium from bamboo powder for biocontrol of *Sclerotium rolfsii* in melon (*Cucumis melo* var. *amanta*). **Journal of Plant Pathology & Microbiology**, v. 7, n. 2, p. 2-7. 2016.

ESPOSITO-POLESI, N. P. Microrganismos endofíticos e a cultura de tecidos vegetais: quebrando paradigmas. **Revista Brasileira de Biociências,** v. 9, n. 4, p. 533-541. 2011.

FILGUEIRAS, T. S.; VIANA, P. L. Bambus brasileiros: morfologia, taxonomia, distribuição e conservação**.** In: DRUMOND, P. M.; WIEDMMAN, G. **Bambus no Brasil: da Biologia à Tecnologia.** ICH: Rio de Janeiro, 2017. p.10-27.

FILGUEIRAS, T. S.; GONÇALVES, A. P. S. A checklist of the basal grasses and bamboos in Brazil (Poaceae)**. Bamboo Science and Culture**. v. 18, n. 1, p. 7-18. 2004.

GUERREIRO, C. I., LIZARAZU M. A. Flowering of *Bambusa tuldoides* (Poaceae, *Bambusoideae, Bambuseae*) in southern South America**. Darwiniana,** v. 48, n. 1, p. 25-31. 2010.

GUILHERME, D. O.; RIBEIRO, N. P.; CEREDA, M. P. Cultivo, manejo e colheita do bambu. In: DRUMOND, P. M.; WIEDMMAN, G. **Bambus no Brasil: Da Biologia à Tecnologia.** ICH: Rio de Janeiro, 2017. p. 28-29.

LIZARAZU**,** M. A.; AGRASAR, Z. R.; VEGA, A. S. A new species of *Guadua* (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae) and synopsis of the genus in Argentina and Neighboring Regions. **Systematic Botany**, v. 38, n. 4, p. 1062-1075. 2013

LONDOÑO, X.; ZURITA, E. Two new species of *Guadua (*Bambusoidea: Guaduinae) from Colombia and Bolivia. **Journal of the Botanical Research Institute of Texas,** v. 2, n. 1, p. 25-34. 2008.

LONDOÑO, X. **Identificación taxonômica de los bambues de la región noroccidental del Perú**. Lima: ITTO, 2010. 36.p

MELATTI, M. V.; MARTINS E; PRAÇAL. B; BERRY, C; SUJII E; MONNERAT, R. G. **Elaboração de metodologia de bioensaio seletivo e de dose de *Bacillus thuringiensis* contra o pulgão do algodoeiro (*Aphis gossypii*).** Brasília: SPI Embrapa. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 12). 2008. 12p.

NAIR, D. N.; PADMAVATHY, S. Impact of endophytic microorganisms on plants, environment and humans. **The scientific world journal,** 2014. 11p. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/250693>. Acesso em 05.02.2019.

OLIVIER, J.; PONCY, O. A taxonomical revision of *Guadua weberbaueri* Pilg. and *Guadua sarcocarpa* Londonõ & P.M. Peterson (Poaceae). **Candollea,** v. 64, n. 2, p. 171-178. 2009.

PAZ, I. C. P. **Bactérias endofíticas de eucalipto e potencial uso no controle de doenças e promoção de crescimento de mudas em viveiros florestais.** 2009. 129f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

PELCZAR JR., M. J., CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R., **Microbiologia:** Conceitos e Aplicações, v. 1, 2.a ed., São Paulo: MAKRON Books. 1996.

PEREIRA, M. A. R.; BERALDO, A. L. **Bambu de corpo e alma**. Bauru, SP: Canal 6. 2007. 240 p.

RAMÍREZ, L. A.; CASTAÑO, S. M.; LÓPEZ, R. Identificación de bacterias que afectan el establecimiento in vitro de segmentos nodales de *Guadua angustifolia* Kunth. **Revista de Investigaciones Universidad del Quindío.** v. 1, n. 1, p. 151–158. 2009.

RAY, S. S.; ALI, M. N.; MUKHERJEE, S.; CHATTERJEE, G.; BANERJEE, M. Elimination and molecular identification of endophytic bacterial contaminants during in vitro propagation of *Bambusa balcooa*. **World Journal Microbiol Biotechnology**, v. 33, n. 2, p. 2-9. 2017.

SILVA, M. A. B; MELO. L. V. L; RIBEIRO, R. V; SOUZA, J. P. M; LIMA, J. C. S.; MARTINS. D. T. O.; SILVA R. M. **C.** Levantamento etnobotânico de plantas utilizadas como anti-hiperlipidêmicas e anorexígenas pela população de Nova Xavantina, MT, Brasil, **Revista Brasileira de Farmacognosia,** v. 20, n. 4, p. 549-562. 2010.

SAHARAN, B. S.; NEHRA, V. Plant growth promoting rhizobacteria: A critical review. **Life Sciences and Medicine Research, v.** 21, n. 1, p. 1-30. 2011.

SANTOS, M. P. **Fixação de N2, Solubilização de Fosfato e Produção de AIA por estirpes de *Bradyrhizobium* simbióticas em Angico Vermelho e Tamboril.** 70f., 2013. Dissertação (Mestrado em Microbiologia e Bioquímica do Solo) – Ufla, Lavras, MG.

SILVA, R. M. C. **O Bambu no Brasil e no mundo.** 2010. Disponível em: < http://www.embambu.com.br/imagens/ bambu_brasil_mundo.pdf>. Acesso em: 20.fev.2019.

SILVEIRA, M. A. **A Floresta aberta com bambu no sudoeste da Amazônia: padrões e processos em múltiplas escalas**. Rio Branco: Editora da Ufac. 2005. 153p.

SUNGKAEW, S.; STAPLETON, C. M. A.; SALAMIN N., HODKINSON, T. R. Non-monophyly of the woody bamboos (Bambuseae; Poaceae): a multi-gene region phylogenetic analysis of Bambusoideae. **Journal of Plant Research,** v. 122, n. 1, p. 95-108. 2009.

SURETTE, M. A.; STURZ, A. V.; RAJASEKARAN, R. L.; NOWAK, J. Bacterial endophytes in processing carrotas (*Daucus carota* L. var. sativus): their localization, population density, biodiversity and their effects on plant growth. **Plant and Soil,** v. 253, n. 2, p. 381-390. 2003.

TARAZI, M. F. A. **Comunidade endofítica de microplantas de abacaxizeiro: estrutura, diversidade e a sua influência na morfofisiologia após antibióticoterapia**. 2010. 137f., Tese (Doutorado em Ciências) – USP, Piracicaba, SP.

TORRES, G. R. C., HOULLOU, L. M., DE SOUZA, R. A. Control of contaminants during introduction and establishment of *Bambusa vulgaris* in vitro. **Research in Biotechnology**, v. 7, n. 1, p. 58-67. 2016.

TSAVKELOVA, E. A.; KLIMOVA, Y. S.; CHEDYNTSEVA, T. A.; NETRUSOV, A. I. Microbial producers of plant growth and their practical use: a Review. **Applied Biochemistry and Microbiology.** v. 42, n. 2, p. 117-126. 2006.

VENDAN, R. T.; Yu, Y. J.; LEE, S. H.; RHEE, Y. H. Diversity of endophytic bacteria in Ginseng and their potential for plant growth promotion. **The Journal of Microbiology.** v. 48, n. 5, p. 559-565. 2010.

WYSOCKI, W. P.; CLARK, L. G.; ATTIGALA, L.; RUIZ-SANCHEZ. E.; DUVALL, M. R. Evolution of the bamboos (Bambusoideae; Poaceae): a full plastome phylogenomic analysis. **BCM Evolutionary Biology, v. 15, n. 1, p. 1-50.** 2015.

Capítulo 04

POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE ESPÉCIES VEGETAIS OLEAGINOSAS OCORRENTES EM COMUNIDADES EXTRATIVISTAS DO ACRE

Naila Fernanda Sbsczk Pereira Meneguetti e Amauri Siviero

1. Introdução

A maioria das populações tradicionais da Amazônia dependem da biodiversidade para o sustento de suas famílias. Esses povos têm seus direitos assegurados pela Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT) instituída através do Decreto Federal 6.040/2007 (BRASIL, 2007). As diretrizes principais da PNPCT buscam promover o desenvolvimento sustentável dos povos e comunidades tradicionais com ênfase no reconhecimento, fortalecimento e garantia dos direitos territoriais, sociais, ambientais, econômicos e culturais com respeito e valorização da identidade, formas de organização e das instituições estabelecidas (BRASIL, 2017).

O desenvolvimento sustentável, de acordo com a constituição de 1988, é aquele capaz de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações (BRASIL, 1988; WWF, 2017).

Uma das melhores alternativas para as populações tradicionais praticar o desenvolvimento sustentável é o extrativismo sustentável. O extrativismo é a atividade de manejar adequadamente os recursos naturais disponíveis ao homem, explorando produtos de origem animal, vegetal ou mineral. O extrativismo é a mais antiga atividade humana pois antecede a agricultura, pecuária e a indústria (MIRANDA, 2016).

Dentre os produtos de importância extrativista na região amazônica se destaca a exploração de óleos e gorduras vegetais obtidos através de processos variados (MARTINS, 2017). O potencial biotecnológico de óleos e gorduras vegetais na Amazônia ainda não são completamente conhecidos. O presente capítulo tem por objetivo analisar o potencial biotecnológico das principais espécies oleaginosas vegetais que ocorrem em áreas extrativistas do estado do Acre, Brasil.

2. Família Arecaceae

A família Arecaceae também conhecida por Palmae inclui as espécies conhecidas pelo nome popular de "palmeiras" e é constituída por mais de 190 gêneros e aproximadamente 2.370 espécies (HENDERSON, 2000). As espécies estão distribuídas por todo o mundo e são abundantes em áreas úmidas das regiões tropicais e subtropicais (BAUERMANN et al., 2010).

As espécies da família Arecaceae apresenta um conjunto de características botânicas muito peculiar com grande valor ornamental, econômico e nutricional. Entre as espécies da família que apresentam importância merecem destaque: o buriti - *Mauritia flexuosa*; o murumuru -*Astrocaryum murumuru*; o açaí - *Euterpe precatoria*, ouricuri - *Atallea phalerata*; o patauá

- *Oenocarpus bataua*; a bacaba - *Oenocarpus mapora;* e o tucumã - *Astrocaryum aculeatum* (BAUERMANN et al., 2010). A seguir são analisadas e discutidas as principais potencialidades de cada espécie de palmeiras mais importantes para o Acre.

2.1 Buriti (*Mauritia flexuosa*)

O buriti é uma palmeira ocorrente na América do Sul e pode ser encontrada no Brasil, com registros nos estados do Acre, Amazonas, Rondônia, Mato Grosso, Goiás, Pará, Minas Gerais, São Paulo, Piauí e Maranhão. No Acre, a espécie *M. flexuosa* possui distribuição na maioria dos municípios com maior concentração nas cercanias de Cruzeiro do Sul e em Rio Branco (BELTRÃO; OLIVEIRA, 2007; SANTOS et al., 2011).

O buritizeiro é também conhecido como muriti, palmeira-dos-brejos, carandá-guaçu, buriti-do-brejo. A polpa do fruto é consumida na forma de doces, sorvetes, sucos ou vinhos; as folhas são utilizadas na fabricação de cordas e no artesanato; o tronco é útil na confecção de canoas e na construção civil; e as raízes na medicina popular como remédios caseiros (SOUSA et al., 1996).

Além do alto valor nutritivo, o óleo de buriti é uma fonte valiosa de ácidos graxos monoinsaturados e rico em vitaminas, notadamente a pró-vitamina A e E. O óleo refinado de buriti é indicado como alternativa para melhorar o perfil lipídico em humanos e animais (SILVA et al., 2009; AQUINO et al., 2015).

O óleo de buriti também se mostra eficiente em diversas atividades médicas como: cicatricial, antibacteriano, antiplaquetário, antitrombótico, antioxidante, antimicrobiano, tratamento e prevenção da xeroftalmia, deficiência de vitamina A

redução de danos causados por radiação e aumento na viabilidade celular de fibroblastos (BATISTA et al., 2012; BOVI, 2015; FUENTES et al., 2013; KOOLEN et al., 2013; SANTOS, 2005).

2.2 Murumuru (*Astrocaryum murumuru*)

O murumuru ou murmuru é uma espécie frutífera nativa da Amazônia e do norte da América do Sul e está distribuída em todos os estados, frequente ao longo dos rios e em áreas temporariamente inundadas. A planta ocorre em formações florestais densas ou semi-abertas, principalmente no estuário do Rio Amazonas e afluentes assim como no alto e baixo Amazonas até a fronteira com a Bolívia e o Peru (ROCHA; POTIGUARA, 2007).

Apesar do seu potencial econômico, o murumuru é pouco explorado comercialmente, provavelmente pela dificuldade em seu manuseio, visto que possui muitos espinhos no caule e folhas. No mercado, são comercializados produtos que utilizam o óleo do fruto de murumuru como matéria-prima como o *Cheysoap* que é um produto que contem triglicerídeos saponificados usado como aditivo em formulações para fabricação de sabonetes. O óleo de murumuru é usado na indústria de cosméticos para fabricação de sabonetes, cremes e xampus. Na indústria alimentícia é utilizado na produção de margarinas. O murumuru é também utilizado como secativo de tintas e uma alternativa na geração de energia como biocombustível (PEREIRA et al., 2006; ROCHA; POTIGUARA, 2007; BEZERRA, 2012).

A gordura de murumuru em pequenos tamanhos de partícula forma um sistema eficaz e tem alta penetrabilida-

de na pele tornando-se uma opção na veiculação de formulações para uso farmacêutico e cosmético. As nanopartículas da manteiga de murumuru têm um bom potencial para uso como sistema de encapsulamento de compostos bioativos solúveis em lipídios. Testes in vitro demonstraram que o óleo essencial de murmuru apresenta potencial inibidor de fitopatógenos (SENA, 2016; GOMES et al., 2014; ABREU et al., 2014).

2.3 Açai (*Euterpe precatoria*)

O açaí é nativo da Amazônia brasileira e é um produto importante para a alimentação e diversificação da produção florestal de muitas comunidades extrativistas. O açaí é uma palmeira de grande importância cultural, econômica e social na região Norte, com elevado potencial agronômico, tecnológico, nutricional e econômico (ALBIERO et al., 2012; ROCHA, 2004, YUYAMA et al., 2011). A agregação de valor do açaí é uma realidade, principalmente, nos mercados locais e regionais. Atualmente o mercado de açaí avança a passos largos para o mercado nacional e internacional, chegando fortemente na Europa e EUA (FADDEN, 2005).

O açaí é um alimento energético popularmente consumido pela população amazônica na forma de suco, tradicionalmente conhecido como vinho de açaí. O suco é consumido puro ou misturado com adoçantes, farinha de mandioca ou tapioca, camarão ou peixe salgado em todas as regiões do Brasil, conforme o costume local (YUYAMA et al., 2011).

A polpa dos frutos do açaí é utilizada na preparação de sorvetes, sucos, bebidas isotônicas e como corante na indústria de alimentos. O açaí é um alimento nutricionalmente

completo e contém altos teores de lipídeos e fibras; proteínas; minerais como cálcio, magnésio, potássio, níquel, manganês, cobre, boro e cromo e vitaminas B1 e E. (GALOTTA; BOAVENTURA, 2005; OLIVEIRA et al., 2000).

O açaí apresenta potencial profilático no combate à aterosclerose e é um potente antioxidante natural importante na eliminação dos radicais livres. Devido a sua grande quantidade de fibras favorece o trânsito intestinal. Os elevados teores de potássio, cálcio e pigmentos antioxidantes, como as antocianinas, favorecem a melhor circulação do sangue e a prevenção de doenças cardiovasculares (ROCHA, 2015).

2.4 Ouricuri (*Attalea phalerata*)

O ouricuri também é conhecido como acuri e bacuri, segundo Negrelle (2015). A espécie é natural de várzeas altas e ocorre desde o Acre, no oeste amazônico, até o baixo Amazonas nos estados de Pará e Amapá, estendendo-se à região do Planalto Central, formando os famosos acurizais (GONZALEZ, 2008; SALIS et al., 2007).

A espécie apresenta alto potencial econômico devido à diversidade de usos populares, incluindo o emprego como fonte alimentar, recurso forrageiro, material para construção civil e fonte de energia como biodiesel (NEGRELLE, 2015).

A polpa do ouricuri é consumida na forma *in natura*, cozida ou assada. O óleo do mesocarpo do fruto tem potencial de aproveitamento na alimentação humana e animal e é bastante utilizado na fabricação de cosméticos, sabões, sendo uma alternativa para a produção de energia, principalmente em comunidades isoladas (FERREIRA et al., 2006).

2.5 Patauá (*Oenocarpus bataua*)

O patauá é uma palmeira nativa da Amazônia cujo fruto apresenta grande potencial ecológico, social e econômico, principalmente para as populações tradicionais. O óleo extraído do fruto possui propriedades culinárias e pode ser utilizado na indústria de cosméticos e para geração de energia, como um biodiesel (BRANDÃO; OLIVEIRA, 2014). Dos frutos desta palmeira, extrai-se uma bebida muito apreciada entre extrativistas conhecida como "vinho de patauá". O patauá possui potencial de geração de renda através da extração do óleo de alta qualidade que é extraído a partir da polpa e da amêndoa (SINGH, 2015).

A espécie apesenta grande quantidade de ácidos graxos insaturados que é semelhante ao óleo oliva (DARNET et al., 2011). O patauá é rico em vários aminoácidos com exceção ao teor de triptofano e lisina, que ocorre em menor concentração, sendo comparável à carne bovina e ao leite humano (SINGH, 2015).

O óleo de patauá, além de comestível, é também empregado na produção de cosméticos, indicado para o tratamento capilar, lubrificação de armas e na medicina popular no combate de doenças pulmonares como asma, bronquite, tuberculose e pequenos ferimentos (SINGH, 2015).

2.6 Bacaba (*Oenocarpus mapora*)

A bacaba está dentre as espécies perenes nativas da Amazônia, com grande potencial de uso econômico, ecológico e alimentar, apresentando bons atributos para incorporação em sistemas agroflorestais (PEREIRA et al., 2013). Possui importância na alimentação da população amazônica local como

fonte nutricional, em virtude do seu aporte energético e sua diversidade de uso (SOUSA et al., 2016).

A polpa é usada para produzir um vinho que é bastante nutritivo e energético, podendo também ser utilizada de forma similar à do açaizeiro, com o refresco servindo para a produção de sorvetes, picolés, geleias e licores. Da amêndoa, é extraído um óleo amarelo-claro de sabor agradável, sem odor que pode ser empregado na alimentação com características semelhantes ao azeite de oliva (OLIVEIRA; MOURA, 2010; GONZALEZ et al., 2008).

As bacabas contêm compostos fenólicos, flavonoides e antocianinas, apresentando atividade antioxidante se comparada ao açaí, amora-preta, mirtilo, cranberry, tâmaras, goiaba, framboesa, ginja e nozes (GUIMARÃES, 2016).

2.7 Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*)

A palmeira do tucumã se destaca pelas múltiplas utilidades que possui, principalmente, pelo potencial do fruto como alimento (ELIAS et al., 2006). Seu aproveitamento está associado à exploração adequada da polpa extraída do mesocarpo, e o desafio atual é elevar o tempo de prateleira, visando à disponibilidade no período da entressafra (YUYAMA et al., 2008).

A polpa do fruto é consumida in natura ou na forma de sorvetes, sanduíches, creme para pães, tapioca e suco. O tucumã possui alto valor energético, é rico em caroteno, proteínas, sais minerais, lipídios, carboidratos, pró-vitamina A, ajudando na prevenção de carências nutricionais (GONZALEZ, 2008; YUYAMA et al., 2008). O óleo extraído do mesocarpo do tucumã é comestível e apresenta cor amarela e características or-

ganolépticas e nutritivas de alto valor para a indústria de alimentos, sendo, também, utilizado como matéria-prima para fazer sabões (FERREIRA et al., 2008; GONZALEZ, 2008).

3. Família *Clusiaceae*

A família Clusiaceae inclui aproximadamente 50 gêneros e 1200 espécies distribuídas, notadamente, nas regiões tropicais do globo. A família engloba árvores, arbustos, lianas e plantas herbáceas de interesse econômico na produção de frutos comestíveis, madeiras, derivados químicos de interesse farmacêutico e tintas (JUNIOR et al., 2005). No Brasil, a família Clusiaceae é representada por mais de 20 gêneros e 180 espécies e algumas são utilizadas na medicina tradicional. No estado do Acre, a espécie mais utilizada dessa família é o bacurizeiro *Platonia insignis* com grande potencial biotecnológico (WANDERLEY, 2003; FRANÇA et al., 2009).

O bacurizeiro é uma espécie arbórea nativa da Amazônia, descrita também no Paraguai. O fruto de bacuri é consumido cru ou na forma de suco. A agroindústrializacão se baseia na produção de sorvetes ou geleias (MUNIZ et al., 2006; SOUZA et al., 2001).

O óleo da semente dos frutos do bacuri tem sido usado no tratamento de doenças de pele em humanos e animais. O produto da decocção de sementes de bacuri tem sido usado no combate da diarreia e doenças inflamatórias humanas. O bacuri apresenta característica de efeito pró-oxidante, induzindo a morte celular in vitro. Entre outros efeitos significativos dessa planta se destacam seu caráter anti-HIV, anti-inflamatório, antiplasmodiais, anticitotóxicos e antileishmanial

(SOUZA et al., 2001; COSTA JÚNIOR et al., 2011). (COSTA JÚNIOR et al., 2013).

4. Família Fabaceae

A família Fabaceae, antigamente denominada Leguminosae, é considerada uma das mais importantes dentre o grupo das angiospermas e é uma das principais responsáveis pela grande diversidade vegetal em florestas tropicais (FERNANDES; GARCIA, 2008).

Na região neotropical, a riqueza e a abundância de espécies do componente arbóreo evidenciam-se em diferentes tipos florestais, tendo as Leguminosae um papel de destaque como elemento florístico nas principais formações florestais brasileiras (BORTOLUZZI et al., 2006). Entre as plantas dessa família, encontradas no estado do Acre, recebem destaque pelo seu potencial extrativista as diversas espécies de Copaíba - *Copaifera* spp. e o Pracaxi - *Pentaclethra macroloba.*

4.1 Copaíba (*Copaifera* spp.)

As copaibeiras conhecidas também como pau-de-óleo, copaúva, copai, copaibarana, copaíbo, copal, marimari e bálsamo dos jesuítas, são árvores comuns na América Latina e são relatadas nas regiões Amazônica, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil (FRANCISCO, 2005; PIERI et al., 2009). *Copaifera* sp. é um gênero botânico que agrega 72 espécies descritas, sendo que 16 delas são encontradas exclusivamente no Brasil (VEIGA JUNIOR; PINTO, 2002; PIERI et al., 2009).

Os trabalhos realizados sobre o gênero *Copaifera* spp., em sua maioria, são relacionados à extração do óleo do

tronco conhecido como óleo de copaíba. Na região Norte brasileira, as populações tradicionais fazem uso do óleoresina da copaíba como combustível na iluminação pública pelo fato de ser fonte rica e renovável de hidrocarbonetos e é intensamente avaliado como uma fonte de biocombustível (VEIGA JUNIOR; PINTO, 2002). O óleoresina da copaíba é indicado como solventes em pinturas de porcelanas, aditivo na confecção de borracha sintética e aditivos de alimentos com aprovação pelo Food and Drugs Administration (FDA) (PIERI et al., 2009).

Na indústria de cosméticos, o óleo essencial de copaíba é bastante utilizado como excelente fixador de odores, componente na fabricação de cremes, sabonetes, xampus e amaciantes de cabelos. Na medicina alternativa, como remédios caseiros, o óleo de copaíba apresenta propriedades emolientes, bactericidas e anti-inflamatórias (PACHECO et al., 2006; RIGAMONTE AZEVEDO et al., 2006).

Na indústria farmacológica, já foram demonstradas diversas aplicações do óleo de copaíba como: antiblenorrágico, anti-inflamatório, antigonorréico, antitetânico, antirreumático, anti-herpético, anticancerígeno, antitumoral, antiasmático e antisséptico. A copaíba é também utilizada no tratamento de doenças como: cistiteincontinência urinária, sífilis, bronquite, inflamações de garganta, hemoptise, pneumonia, sinusite, dermatite, eczema, psoríase, cicatrizante de feridas, úlceras e intrauterino, leishmanicida, antimalárico, leucorréico, contra paralisia, dores de cabeça. Destaca-se também o uso da copaíba como estimulante, afrodisíaco e profilática contra acidentes ofídicos (VEIGA JUNIOR; PINTO, 2002).

4.2 Pracaxi (*Pentaclethra macroloba*)

O pracaxi é encontrado no Brasil, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Guiana, Honduras, Jamaica, Nicarágua, Panamá, Peru, Suriname, Trinidad e Tobago e Venezuela. No Brasil, é encontrado nas margens de rios e em áreas de várzea e em algumas áreas de terra firme nos Estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima e Bahia (SANTIAGO et al., 2005; CRUZ; BARROS, 2015).

Além do nome pracaxi, a espécies é também conhecida como pau-mulato, paracachí, parauachi, parauácochi, paracaxy, paroacaxi, paranacaxy, parachy, pracachy, paracaxi, paróa-caxí, paroa-caxy, paranakachy, paraúacaxy, pracachi, paraná-cachê, paraná-cochi, pashaco pracaxi e pracuchi (CRUZ; BARROS, 2015).

O óleo do pracaxi tem potencial para diversos fins industriais, como óleo de cozinha usado em frituras, margarina, lubrificante, sabão, fabricação de velas. Na indústria cosmética, é utilizado em condicionador, hidratante e alisante para cabelos (PHYTOTERÁPICA, 2017).

O pracaxi apresenta variados usos na medicina popular e é indicado no combate de asma, úlceras, inflamações, bronquites e efeito cicatrizante dermatológico. A planta possui atividade inseticida notadamente sobre o mosquito *Aedes aegypti,* podendo ser usada como antídoto contra acidentes ofídicos (SANTIAGO et al., 2005; CRUZ; BARROS, 2015).

5. Família Lecythidaceae

A família Lecythidaceae é de ocorrência pantropical e compreende 25 gêneros e aproximadamente 400 espécies,

sendo constituída desde arbustos a grandes árvores (CARVALHO et al., 1998). As espécies dessa família são restritas às regiões tropicais e têm seu melhor desenvolvimento em florestas úmidas da América do Sul (MORTON et al., 1997; AZAMBUJA, 2012).

Na Região Norte do Brasil, podem são relatadas cerca de 106 espécies distribuídas em 10 gêneros distintos, indicando ser a região Amazônica o grande centro de diversidade da família (SMITH et al., 2012; AZAMBUJA, 2012). Na região amazônica, em especial no estado do Acre, a principal espécie da família é *Bertholletia excelsa* com grande potencial biotecnológico.

5.1 Castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*)

A castanha-do-brasil, também conhecida como castanha-do-pará e castanha-da-Amazônia é uma espécie nativa da Amazônia que ocorre em áreas não inundáveis de terra firme. O fruto apresenta alto valor alimentar e com expressão no comércio nacional e internacional. A castanha-do-brasil é o principal produto extrativista da pauta de exportação da Amazônia notadamente no Pará (SALOMÃO, 2009). O fruto da castanheira, após a decadência do ciclo da borracha, passou a ser o principal produto extrativo destinado à exportação da Região Norte do Brasil (LOCATELLI et al., 2005; PEDROZO et al., 2011).

O óleo extraído da castanha-do-brasil, além de comestível, é usado na fabricação de tintas (PEDROZO et al., 2011). Na indústria cosmética, o óleo é utilizado na fabricação de loções cremosas, óleo de banho, óleo para massagem,

sabão em barra, sabão líquido, creme amaciante capilar, condicionador, creme de barbear e creme pós-barba caseiro (GONZALEZ, 2008).

Na indústria farmacológica, o consumo do óleo de castanha-do-brasil tem sido associado aos benefícios para a saúde humana como auxílio nas funções da tireoide e de sistema imunológico, prevenção do câncer de próstata, funções do fígado e pulmão, além de ação na redução do colesterol (GUIMARÃES; GOES, 2014).

O óleo de castanha-do-brasil apresenta composição rica em ácidos graxos e princípios ativos eficientes na redução do crescimento fúngico em ensaios laboratoriais e na produção de aflatoxinas. A atividade dos ácidos graxos atua bloqueando o metabolismo e inibindo o crescimento de espécies de fungos (MARTINS, 2014).

6. Família Malvaceae

A família Malvaceae possui ocorrência pantropical, abarcando cerca de 250 gêneros com mais de 4200 espécies descritas. No Brasil, ocorrem aproximadamente 400 espécies alocadas em 80 gêneros, sendo constituídas por espécies herbáceas, subarbustos, arbustos, árvores e lianas (CEAP, 2017).

O gênero *Theobroma* sp. abrange 22 espécies vegetais nativas da região amazônica e todas apresentam frutos com valor comercial. Um reduzido número de espécies é explorado na floresta extrativamente ou cultivada em grandes plantações comerciais em regiões quentes e úmidas da mata atlântica como *Theobroma cacao* e *Theobroma grandiflorum* na Bahia. (MOREIRA, 2009).

6.1 Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*)

O cupuaçu é uma fruta originaria do sul e sudeste da Amazônia, é apreciado por sua polpa ácida e de aroma intenso e constitui-se em importante matéria-prima para a indústria de processamento, com uso para a produção de sucos, sorvetes, doces, geleias, iogurtes, biscoitos e outras iguarias (SOUZA et al., 1999; SANTOS et al., 2010).

As sementes do cupuaçu também são aproveitadas para retirada de sua manteiga, possui excelentes características nutritivas e dele é possível extrair uma pasta semelhante à que produz chocolate e manteiga de cacau. O "chocolate" produzido do cupuaçu é denominado de cupulate, com a vantagem de ser obtida por um processo mais econômico. A manteiga também é usada na indústria de cosmético para a fabricação de pomadas, batons, cremes e xampus (SOUZA et al., 1999; SANTOS et al., 2010; LIMA, 2013).

Na região amazônica, o cupuaçu é uma das oleaginosas com potencial para produção de biodiesel (LOPES et al., 2013), porém, os seus outros potenciais são mais rentáveis.

O cupuaçu é um alimento de alto valor nutritivo, e possui vantagem em relação ao chocolate por apresentar baixos teores de cafeína e teobromina, também é rico em ferro, fósforo, proteína, taninos e fibras, além das vitaminas C, B1, B2 e B5 (SANTOS, 2007).

6.2 Cacau (*Theobroma cacao*)

O cacaueiro é uma planta perenefólia, originária da floresta tropical da Bacia do rio Amazonas, na América do Sul

(WOOD, 1985). Em ambientes sombreados de floresta e sem poda humana, sua altura pode chegar a 20 metros, contudo, em condições de cultivo usualmente sua altura varia de 3 a 5 metros (MÜLLER; GAMA-RODRIGUES, 2012).

Essa planta dá origem ao fruto chamado cacau, que é produzido principalmente devido a suas sementes que, após secas e beneficiadas, são a base de chocolates e derivados (SODRÉ, 2007). O chocolate aumenta os níveis de serotonina no cérebro, um neurotransmissor que ajuda a regular o humor e comportamento, diminuindo, assim, os sintomas da depressão e tensão pré-menstrual. Isso também ocorre devido aos altos níveis de gordura, o que eleva os níveis de endorfina no sangue, produzindo uma sensação de prazer (PANTMED, 2017).

Na culinária, as sementes também podem ser consumidas após fermentadas ou assadas. A polpa do fruto é utilizada para a produção de sucos, geleias, destilados finos, sorvetes e licores. A manteiga de cacau é usada para fazer loções, bálsamos para o lábio, cosméticos e cremes para tratar queimaduras. O óleo protege a pele e tem uma vida útil muito longa quando condicionado em boas condições. O extrato de cacau dilata a artéria coronária, aumentando o fluxo de sangue para o coração, podendo eventualmente reduzir a pressão arterial (PANTMED, 2017).

7. Família Meliaceae

A família Meliaceae, tem distribuição pantropical e possui atualmente oito gêneros neotropicais, ocorrendo em todas as regiões do Brasil (PASTORE, 2003).

Nas populações tradicionais da região amazônica, recebe destaque a espécie *Carapa guianensis*, devido ao

grande potencial biotecnológico do seu óleo, esse que será abordado a seguir.

7.1 Andiroba (*Carapa guianensis*)

A andiroba ocorre no sul da América Central, Colômbia, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa, Peru, Paraguai, nas ilhas do Caribe e em toda a Região Amazônica. Também é conhecida como andiroba-saruba, iandirova, iandiroba, carapá, carapa, nandiroba, andirobinha, andiroba branca, andiroba-doigapó, carape, jandiroba, penaiba (SOUZA et al,. 2006).

O óleo extraído de suas sementes possui aproximadamente 70% de óleo que possui as seguintes propriedades farmacológicas: antissépticas, anti-inflamatórias, cicatrizantes, inseticidas, antidiarreica, antirreumática, emoliente, febrífuga, helmíntica, hepática, purgativa, repelente, tônica, vermífuga (PLANTAMED, 2017). Também é utilizado para iluminação, preparação de sabão e cosméticos (SOUZA et al., 2006).

8. Família Myristicaceae

A família Myristicaceae, possui cerca de 18 gêneros e 400 espécies distribuídas nas florestas pluviais tropicais e subtropicais. Cinco gêneros são endêmicos na América, cinco na África, três em Madagascar e cinco na Ásia. No continente americano, o centro de distribuição da família encontra-se na parte ocidental da bacia amazônica (RODRIGUES, 2002).

No estado do Acre, a principal espécie dessa família, utilizada no extrativismo, é *Virola surinamensis*, espécie esta que terá suas potencialidades destacadas a seguir.

8.1 Ucuuba (*Virola surinamensis*)

A ucuuba é uma árvore nativa da várzea de toda a região amazônica, estendendo sua ocorrência até o Maranhão e Pernambuco (LORENZI, 1992). O nome da árvore significa na língua indígena UCU (graxa) e YBA (árvore), que pode chegar a uma altura de 25 a 35 metros (PESCE, 1941).

Da semente da ucuuba extrai-se um tipo de gordura conhecida vulgarmente como sebo de ucuuba (ROSA et al., 1999), e de acordo com Rodrigues (1972) apresenta diversas aplicações, entre elas:

- Confecção de sabões, em substituição ao sebo animal, em mistura com outros óleos como o de andiroba e de babaçu;
- Fabricação de velas, devido ao elevado teor em ácidos graxos sólidos como o mirístico, palmítico e esteárico;
- Utilização do ácido mirístico para emprego nas indústrias de cosméticos, perfumaria e confeitaria;
- Fabricação de cera para assoalho em mistura com outras gorduras;
- Produção de manteiga vegetal em substituição à manteiga de cacau;

As ucuubas ainda provam o seu elevado valor na culinária, pois possuem um triglicerídeo (trilaurina) de grande poder nutritivo, merecendo maiores estudos para o seu aproveitamento (GALUPPO; CARVALHO, 2001).

Essa espécie também apresenta diversas aplicações na medicina popular (ROSA et al., 1999), sendo utilizadas para a cura de reumatismo, artritismo em geral, cólicas, dispepsias e erisipelas. Os índios levavam em suas viagens o sebo das sementes, para aplicação em ferimentos e fechar buracos provenientes de bicho-de-pé (GALUPPO; CARVALHO, 2001).

A análise de perfil de ácidos graxos mostrou que a composição da gordura de ucuuba é predominante por ácidos graxos saturados, principalmente dos ácidos mirístico e láurico. A atividade antimicrobiana da gordura tem inibição contra *Staphylococcus aureus* (CORDEIRO, 2015).

9. Considerações finais

Foram evidenciadas 15 espécies, pertencentes a 07 famílias (Arecaceae, Clusiaceae, Leguminosae ou Fabaceae, Lecythidaceae, Malvaceae, Meliaceae, Myristicaceae) de oleaginosas, com potencial biotecnológico ocorrentes nas comunidades extrativistas do estado do Acre.

Os dados mostram que essas oleaginosas pesquisadas, possuem potencial principalmente para a indústria de alimentos (com grande potencial nutricional), indústria de cosméticos e principalmente para indústria, farmacológica. São necessários estudos futuros, que comprovem suas atividades, podendo gerar novos produtos e patentes e consequentemente recursos para as comunidades tradicionais, visto que o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético, garante que parte dos ganhos, sejam destinados para o conhecimento tradicional associado da localidade onde a espécie foi coletada.

10. Referências

ABREU, M. G. P.; TAVELLA, K. B.; FERREIRA, J. B.; ARAÚJO, M. L.; ARAÚJO, J. M. Potencial fungitóxico dos óleos de murumuru (*Astrocaryum ulei* Mart.) e coco (*Cocos nucifera* L.) sobre *Colletotrichum gloeosporioides* no maracujá. **Centro Científico Conhecer**, v. 10, n. 19, p. 1515. 2014.

ALBIERO, D.; MACIEL, A. J. S.; MION, R. L.; VILIOTTI, C. A.; GAMERO, C. A. Proposta conceitual de colhedoras autopropelidas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) para a Região Amazônica. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p. 382-389, 2012.

AQUINO, J. S.; SOARES, J. K. B.; MAGNANI, M.; STAMFORD, T. C. M.; MASCARENHAS, R. J.; TAVARES, R. L.; STAMFORD, T. L. M. Effects of dietary brazilian palm oil (*Mauritia flexuosa* L.) on cholesterol profile and vitamin A and e status of rats**. Revista Molecules***, v. 20, n.* 5: p. 9054-9070, 2015.

AZAMBUJA, C. A. P. **As Lecythidaceae Poit. no Parque Nacional do Viruá (Roraima).** 95f. 2012. (Dissertação em Ciências Biológicas), Instituto Nacional Pesquisas Amazônia, Manaus, AM.

BATISTA, J. S.; OLINDA, R. G.; MEDEIROS, V. B.; RODRIGUES, C. M. F.; OLIVEIRA, A. F.; PAIVA, E. S.; FREITAS, C. I. A.; MEDEIROS, A. C. Atividade antibacteriana e cicatrizante do óleo de buriti *Mauritia flexuosa* L. **Ciência Rural**, v. 42, n. 1, p. 136-141, 2012.

BAUERMANN, S. G.; EVALDT, A. C. P.; ZANCHIN, J. R.; BORDIGNON, S. A. L. Diferenciação polínica de Butia, Euterpe, Geonoma, Syagrus e Thritrinax e implicações paleoecológicas de Arecaceae para o Rio Grande do Sul. **Iheringia Série Botany**, v. 65, n. 1, p. 35-46, 2010.

BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P. **Oleaginosas Potenciais do Nordeste para a Produção de Biodiesel.** Embrapa Algodão. Campina Grande, PB, 2007.

BEZERRA, V. S. **Considerações sobre a palmeira murumuruzeiro (*Astrocaryum murumuru* Mart.).** Embrapa, Macapá, AP, 2012. 33p.

BORTOLUZZI, R.L.C.; MIOTTO, S.T.S.; REIS, A. **Leguminosas-Cesalpinioídeas – Tribos Cercideae e Detarieae: *Bauhinia*, *Copaifera*** e ***Tamarindus.*** *In:* REIS, A. (ed.). Flora Ilustrada Catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 2006. 96p.

BOVI, G. G. Óleo de buriti (***Mauritia flexuosa*** **L.) nanoemulsionado: produção por método de baixa energia, caracterização físico-química das dispersões e incorporação em bebidas isotônicas.** 106 f. 2015. Dissertação (Mestrado Engenharia de Alimentos) Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos). Universidade de São Paulo. Pirassununga, SP.

BRANDÃO, C. P.; OLIVEIRA, M. S. P. Avaliação e caracterização de frutos em patauazeiro. **In.:** Seminário de Iniciação Cientifica, 18°. Seminário de Pós-Graduação da Embrapa Amazônia Oriental, 2°, Belém, PA. 2014.

BRASIL. **Decreto Nº 6.040, de 7 de Fevereiro de 2007.** Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm>. Acesso em: 10.dez.2017.

BRASIL. **Povos e Comunidades Tradicionais.** Disponível em <www.mma.gov.br/ desenvolvimento-rural/terras-indígenas-e-povos-comunidades-tradicionais>. Acesso em.: 10.dez.2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Emendas Constitucionais de Revisão. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/con stituicao.htm>. Acesso em 10.dez.2017.

CARVALHO, M. G.; VELANDIA, J. R.; OLIVEIRA, L. F.; BEZERRA, F. B. Triterpenos Isolados de Eschweilera Longipes Miers (Lecythidaceae). **Química Nova**, v. 21, n. 6, p. 740-743, 1998.

CEAP, Centro de Estudos Ambientais e Paisagísticos. **Malvaceae.** Disponível em: <http://www.ceapdesign.com.br/ familias_botanicas/malvaceae.html>. Acesso em: 27.set.2017.

CORDEIRO, R. M. **Obtenção de gordura das sementes de Ucuúba (*Virola surinamensis*) por meio de extração com CO2 em estado supercrítico: rendimento global, dados cinéticos, ácidos graxos totais e atividade antimicrobiana.** 112f. 2015. Dissertação (Mestrado Engenharia Química). Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Belém, PA.

COSTA JÚNIOR, J. S.; ALMEIDA, A. A. C.; TOMÉ, A. R.; CITÓ, A.M.G.L.; SAFFI, J.; FREITAS, R.M. Evaluation of possible antioxidant and anticonvulsant effects of the ethyl acetate fraction from *Platonia insignis* Mart. (Bacuri) on epilepsy models. **Epilepsy e Behavior**, v. 22, n. 4, p. 678-684, 2011.

COSTA JÚNIOR, J. S.; ALMEIDA, A. A. C.; FERRAZ, A. B. F.; ROSSATTO, R. R.; SILVA, T. G.; SILVA, P. B. N.; MILITÃO, C. G.; Cytotoxic and leishmanicidal properties of garcinielliptone FC, a prenylated benzophenone from *Platonia insignis*. **Journal Natural Product Research**, v. 27, n. 4-5, 2013.

CRUZ, E. D.; BARROS, H. S. D**. Germinação de sementes de espécies amazônicas: pracaxi [*Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze].** Embrapa Amazônia Oriental: Comunicado Técnico. 2015. 45p.

DARNET, S.H.; SILVA, L.H.M.; RODRIGUES, A.M.C.; LINS, R.T. Nutritional composition, fatty acid and tocopherol contents of buriti (*Mauritia flexuosa*) and patawa (*Oenocarpus bataua*) fruit pulp from the Amazon region. **Ciência Tecnologia de Alimentos,** v. 31, n. 2, p. 488-491, 2011.

ELIAS, M. E. A.; FERREIRA, S. A. N.; GENTIL, D. F. O. Emergência de plântulas de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em função da posição de semeadura. **Acta Amazônica**, v. 36, n. 3, p. 385-388, 2006.

FADDEN, J. M. **A produção de açaí a partir do processamento dos frutos do palmiteiro (*Euterpe edulis* Martius) na Mata Atlântica.** 88f. 2005. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas)Universidade Federal de Santa Catarina. SC.

FERNANDES, J. M.; GARCIA, F. C. P. Leguminosae em dois fragmentos de floresta estacional semidecidual em Araponga, Minas Gerais, Brasil: arbustos, subarbustos e trepadeiras. **Rodriguésia**, v. 59, n. 3, p. 525-546, 2008.

FERREIRA, L. A. M.; BEZERRA, V. S.; PEREIRA, S. S. C.; CARIM, M. de J. V.; LUCIEN, V. G.; GUEDES, M. C. Estudos físico-químicos de mesocarpo e endocarpo de urucuri (*Attalea pharelata* Mart. ex Spreng.). **In:** Anais ... Congresso de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, UFLA, 2006. p. 780-784.

FERREIRA, E. S.; LUCIEN, V. G.; AMARAL, A. S.; SILVEIRA, C. S. Caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart). **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 233-237, 2008.

FRANCISCO, S. G. Uso do óleo de copaíba (*Copaifera officinalis*) em inflamação ginecológica. **Femina**, vol. 33, n. 2, p. 89-93, 2005.

FRANÇA, H. S.; KUSTER, R. M.; RITO, P. N.; OLIVEIRA, A. P.; TEIXEIRA, L. A.; ROCHA, L. Atividade antibacteriana de floroglucinóis e do extrato hexânico de Hypericum brasiliense oysi. **Quim. Nova**, v. 32, n. 5, p.1103-1106, 2009.

FUENTES, E.; RODRÍGUEZ-PÉREZ, W.; GUZMÁN, L.; ALARCÓN, M.; NAVARRETE, S.; FORERO-DORIA, O.; PALOMO, I. *Mauritia flexuosa* Presents. *In vitro and in vivo* antiplatelet and antithrombotic activities. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, v. 2013, p. 653-657, 2013.

GALOTTA, A. L. Q. A.; BOAVENTURA, M. A. D. Constituintes químicos da raiz e do talo da folha do açaí (*Euterpe precatoria* Mart., Arecaceae). Química Nova, v. 28, n. 4, p. 610-613, 2005.

GALUPPO, S. C.; CARVALHO, J. O. P. **Ecologia, manejo e utilização da *Virola surinamensis* Rol. (Warb.)**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 56p.

GOMES, G.; VICENTE, A. A.; PINHO, S. Evaluation of beta-carotene bioacessibility encapsulated in lipid nanoparticles produced with murumuru (*Astrocaryum murumuru*) butter by an *in vitro* dynamic gastrointestinal model. **World Congress of Food Science and Technology.** MP32.5, Montreal, Canadá, 2014. 23p.

GONZALEZ, W. A.; RODRIGUES, V. **Biodiesel e óleo vegetal in natura: Soluções energéticas para a Amazônia.** Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2008. 168 p.

GUIMARÃES, A. C. G. **Potencial antioxidante de treze frutos de espécies de ocorrência no cerrado por diferentes metodologias.** 99f., 2016. Tese de Doutorado (Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, MG.

GUIMARÃES, A. C.; GOES, A. F. F. **Prospecção química e avaliação de radical livre e atividade citotóxica do extrato das folhas de *Bertholletia excelsa* Bompl.** Disponível em: <http://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/4055>. Acesso em: 23/09/2017.

HENDERSON, A. The genus *Euterpe* in Brazil. **In:** REIS, M.S.; REIS, A. (Eds.) *Euterpe edulis* Martius – (Palmiteiro) biologia, conservação e manejo. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2000. p. 1-22.

JUNIOR, A. G.; FERREIRA, C. P.; NAKAMURA, C. V.; FILHO, B. P. D.; JACOMASSI, E.; YOUNG, M. C. M. et al. Estudo morfo-anatômico das folhas e caule da C*alophyllum brasiliense* (Clusiaceae), uma contribuição ao estudo farmacognóstico da droga vegetal. **Acta Farmacy Bonaerense**, vl. 24, n. 3, p: 371-6, 2005.

KOOLEN, H. H. F.; SILVA, M. A.; GOZZO, F. C.; SOUZA, A. Q. L.; SOUZA, A. D. L. Antioxidant, antimicrobial activities and characterization of phenolic compounds from buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) by UPLC–ESI-MS/MS. **Food Research International**, v. 51, n. 2, p. 467-473, 2013.

LIMA, M. C. F. **Caracterização de substâncias fenólicas e alcaloides dos resíduos do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.)Schum).** Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Amazonas. 2013.

LOPES, S. J. M.; SILVA, E. P.; MARTINS, V. L.; SOUZA, M. Produção e análise de alguns parâmetros físico-químicos do biodiesel obtido do óleo de cupuaçu. **6° Simpósio Nacional de Biocombustíveis**, Canoas, RS, 2013.

LOCATELLI, M.; VIEIRA, A. H.; GAMA, M. M. B.; FERREIRA, M. G. R.; MARTINS, E. P.; SILVA FILHO, E. P.; SOUZA, V. F.; MACEDO, R. S. **Cultivo da Castanha-do-Brasil em Rondônia.** Embrapa Rondônia, <Disponível em: <http:// sistemas de produção .cnptia.embrapa.br/FontesHTML/ CultivodaCastanha/index.htm>. Acesso em: 20.set.2017.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP. v. 1. 1992. 384 p.

MARTINS, A. H. **Tecnologia de obtenção de óleos e gorduras.** Disponível em.: <https://pt.scribd.com/ doc/40480763/Tecnologia-de-obtencao-de-oleo-e-gorduras>. Acesso em 11.dez.2017.

MARTINS, M. **Métodos naturais de detoxificação de micotoxinas em alimentos Amazônicos: guaraná (*Paullinia cupana* Kunth) e castanha-do-Brasil (Bertholletia excelsa H.B.K.)**. 123p. 2014. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina. SC.

MIRANDA, G. **A utilização de agrotóxicos nos municípios de Jataí e Perolândia (GO): embasamento legal e impacto na saúde pública.** 78f. 2016. Dissertação (Mestrado Geografia) - Universidade Federal de Goiás, GO.

MOREIRA, J. S. A. **Desidratação de polpa de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) em estufa com circulação de ar forçado.** 77f. 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Acre. AC.

MORTON, C.M., MORI, S.A., PRANCE G.T.; CHASE, M.W. Phylogenetic relationships of Lecythidaceae: a cladistic analysis using rbcL sequence and morphological data. **American Journal of Botany**, v. 84, n. 3, p. 530–540. 1997.

MÜLLER, M. W.; GAMA-RODRIGUES, A. C. Sistemas Agroflorestais com cacaueiro. **In:** VALLE, R.R, Ciência, tecnologia e manejo do cacaueiro. Brasília: CEPLAC/CEPEC, p. 407-435, 2012.

MUNIZ, M. B.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; DUARTE, M. E. M. Caracterização termofísica de polpas de bacuri. **Ciência Tecnologia Alimentos,** v. 26, n. 2, p. 360-368, 2006.

NEGRELLE, R. R. B. *Attalea phalerata* Mart. Ex Spreng.: Aspectos Botânicos, Ecológicos, Etnobotânicos e Agronômicos. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 4, p. 56 -59. 2015.

OLIVEIRA, M. S. P.; MOURA, E. F. Repetibilidade e número mínimo de medições para caracteres de cacho de bacabi (Oenocarpus mapora). **Revista Brasileira Fruticultura**, v. 32, n. 4, 2010.

OLIVEIRA, M. S. P.; CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. **Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 52p.

PACHECO, T. A. R. C. et al. Antimicrobial activity of copaíba (Copaifera spp) balsams. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 8, n.1, p. 123-124, 2006.

PANTMED. **Cacau: benefícios e propriedades medicinais**. Disponível em <www.plantasmedicinaisefitoterapia.com/cacau-theobroma-cacao/>. Acesso em: 15.dez.2017.

PASTORE, J. A. **Meliaceae.** *In:* WANDERLEY, M.G.L. (eds.) Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo, v. 3, p. 225-240, 2003.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. Oficinas Gráficas da Revista Veterinária, Belém, PA. 1941.

PLANTAMED. ***Carapa guianensis* Aubl. – Andiroba.** Disponível em: <http://www.planta med.com.br/plantaservas/especies/Carapa_guianensis.htm>. Acesso em: 27/10/2017.

PEDROZO, E. A.; SILVA, T. N.; SATO, S. A. S.; OLIVEIRA, N. D. A. Produtos Florestais Não Madeiráveis (PFNMS): as Filières do Açaí e da Castanha da Amazônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 40-44. 2011.

PEREIRA, J. E. S.; MACIEL, T. M. S.; COSTA, F. H. S.; PEREIRA, M. A. A. Germinação *in vitro* de embriões zigóticos de murumuru (*Astrocaryum ulei*). **Ciência Agrotecnica**, v. 30, n.2, p. 251-256, 2006.

PEREIRA, S. A.; ALVES, H. P.; SOUSA, C. M.; COSTA, G. L. S. Prospecção sobre o conhecimento de espécies amazônicas – Inajá (*Maximiliana maripa* Aublt.) e Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.). **Revista Geintec**, v. 3, n. 2, p. 110-122, 2013.

PHYTOTERÁPICA. Óleo vegetal de pracaxi (***Pentaclethra macroloba*).** Disponível em: <http://www.phytoterapica.com. br/loja/index.php?route=product/product&product_id=119>. Acesso em: 12.out.2017.

PIERI, F. A.; MUSSI, M. C.; MOREIRA, M. A. S. Óleo de copaíba (*Copaifera* sp.): histórico, extração, aplicações industriais e propriedades medicinais. **Revista Brasileira Plantas Medicinais** , v. 11, n. 4, p. 465-472, 2009.

RIGAMONTE AZEVEDO, O. C.; WADT, P. G. S.; WADT, L. H. O. Potencial de produção de óleo-resina de copaíba *(Copaifera* sp.) de populações naturais do sudoeste da Amazônia. **Revista Árvore**, v. 30, n. 4, p. 583-91, 2006.

ROCHA, C. B. R.; POTIGUARA, R. C. V. Morfometria das fibras das folhas de *Astrocaryum murumuru* var. *murumuru* Mart. (ARECACEAE). **Acta Amazônica**, v. 37, n. 4, p. 511-516, 2007.

ROCHA, E. Potencial ecológico para o manejo de frutos de açaizeiro (*Euterpe precatória* Mart.) em áreas extrativistas no Acre, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 32, n. 2, p. 237-250, 2004.

ROCHA, S. M. B. M. Benefícios funcionais do açaí na prevenção de doenças cardiovasculares. **Journal of Amazon Health Science**, v. 1, n.1, p. 1-10, 2015.

RODRIGUES, W. A. Myristicaceae. In: WANDERLEY, M. G. L. (eds.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 209-212, 2002.

RODRIGUES, W. A. A ucuuba de várzea e suas aplicações. **Acta Amazônica**, v. 2, n. 2, p. 29-47, 1972.

ROSA, L. S.; PINHEIRO, K. A. O.; VELOSO, L. P. L.; OHASHI, S. T. Emergência, crescimento inicial e sobrevivência de ucuúba (*Virola surinamensis* (Rol. Warb.) sob diferentes níveis de sombreamento. **Revista Ciências Agrárias, v**. 32, n.1, p. 33-46, 1999.

SALIS, S. M.; CRISPIM, S. M. A.; BRANCO, O. D. **Equação para estimar biomassa da palmeira Acuri (*Attalea phalerata*) no Pantanal.** Embrapa, Corumbá, MS, 2007. 16p.

SALOMAO, R. P. Density, structure and spatial distribution of Brazil nut trees (*Bertholletia excelsa* H. & B.) on two plateaus of moist evergreen forest in the northern Brazilian Amazon. **Boletim Museu Paraense Emilio Goeldi Ciencias Naturias**, v. 4, n. 1, p. 77-83. 2009.

SANTIAGO, G. M. P.; VIANA, F. A.; PESSOA, O. D. L.; SANTOS, R. P.; POLIQUEN, Y.B.M.; ARRIAGA, A. M. C.; ANDRADE-NETO, M.; BRAZ-FILHO, R. Avaliação da atividade larvicida de saponinas triterpênicas isoladas de *Pentaclethra macrolova* (Wild.) Kuntze (Fabaceae) e *Cordia piaujiensis* Fresen (Boraginaceae) sobre *Aedes aegypti*. **Revista Brasileira Farmacognosia**, v. 13, n. 3, p. 455- 459, 2005.

SANTOS, L. M. P. Nutritional and ecological aspects of buriti or aguaje (*Mauritia flexuosa* Linnaeus filius): A carotene-rich palm fruit from Latin America. Journal Ecology of Food and Nutrition, v. 44, n. 5, p. 122-127. 2005.

SANTOS, G. M. **Contribuição da vitamina C, caratenóides e compostos fenólicos no potencial antioxidante de produtos comerciais de açaí e cupuaçu.** 98f. 2007. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Ceará.

SANTOS, C. A.; RIBEIRO, R. C.; SILVA, E. V. C.; SILVA, N. S.; SILVA, B. A.; SILVA, G. F.; BARROS, B. C.V. Elaboração de biscoito de farinha de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f) com e sem adição de aveia (*Avena sativa* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 05, n. 1, p. 262-273, 2011.

SANTOS, G. M.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; FIGUEIREDO, R.W.; COSTA, J. M. C.; FONSECA, A. V. V. Atividade antioxidante e correlações com componentes bioativos de produtos comerciais de cupuaçu. **Ciência Rural**, v. 40, n. 7, p. 177-187. 2010.

SENA, L.W. P. **Obtenção e caracterização de carreadores lipídicos nanoestruturados a partir de gordura vegetal de murumuru (*Astrocaryum murumuru* Mart.).** 122f., 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Federal do Pará. PA.

SINGH, T. C. **Avaliação dos parâmetros físico-químicos e estabilidade de compostos bioativos em óleos de polpa e amêndoa de frutos amazônicos.** 144f., 2015. Tese (Doutorado em Ciências). Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Botucatu, SP.

SILVA, S. M.; SAMPAIO, K. A.; TAHAM, T.; ROCCO, S. A.; CERIANI, R.; MEIRELLES, A. J. A. Characterization of oil extracted from buriti fruit (*Mauritia flexuosa*) grown in the Brazilian Amazon Region. Journal of the American Oil Chemists' Society, v. 86, n. 7, p. 611-616, 2009.

SMITH, N. P.; MORI, S. A.; PRANCE, G. T. Lecythidaceae. **In.:** Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2012. 345p.

SODRE, G, A. A espécie *Theobroma cacao:* novas perspectivas para a multiplicação de cacaueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 203-203, 2007.

SOUSA, S. B.; CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A.; OLIVEIRA, M. S. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de frutos de bacaba (*Oenocarpus* spp.). **In.:** Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, XXV, Gramado, RS, 2016.

SOUSA, A. G. C.; SOUSA, N. R.; SILVA, S. E. L.; NUNES, C. D. M.; CANTO, A. C.; CRUZ, L. A. A. **Fruteiras da Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Manaus: Embrapa-CPAA, 1996. 204 p.

SOUZA, A. G. C.; SILVA, S. E. L.; TAVARES, A. M.; RODRIGUES, M. R. L. **A cultura do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Spreng.) Schum.)**. Embrapa, 1999. 123p.

SOUZA, V. A. B.; ARAÚJO, E. C. E.; VASCONCELOS, L. F. L.; LIMA, P. S. C. Variabilidade de características físicas e químicas de frutos de germoplasma de bacuri da região meio-norte do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura,** v. 23, n. 3, p. 677-683, 2001.

SOUZA, C.R. LIMA, R.M.B.; AZEVEDO, C.P.; ROSSI, L. M. B. **Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.)**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. 2006. 33p.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C. O Gênero *Copaifera* L. **Química nova**, v. 25, n. 2, p. 273-86, 2002.

WANDERLEY, M. G. L.; **Flora fanerogâmica do estado de São Paulo**, 1ª ed., Rima: São Paulo, 2003.

WOOD, G. A. R. **History and development.** In: WOOD, G. A. R; LASS, R. A; Cocoa. 4. ed.. Agawam: Blackwell Science. p. 85-89. 1985.

WWF. **O que é desenvolvimento sustentável?**. Disponível em <https://www.wwf.org.br/nat ureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_ sustentavel/>. Acesso em: 11.dez.17.

YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; SILVA FILHO, D. F.; YUYAMA, K.; VAREJÃO, M. J.; FÁVARO, D. I. T.; VASCONCELLOS, M. B. A.; PIMENTEL, S. A.; CARUSO, M. S. F. Caracterização físico-química do suco de açaí de *Euterpe precatoria* Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos. Acta Amazônica, v. 41, n. 4, p. 545-552, 2011.

YUYAMA, L. K. O.; MAEDA, R. N.; PANTOJA, L.; AGUIAR, J. P. L.; MARINHO, H.A. Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) desidratado e pulverizado. Ciência Tecnologia Alimentos, v. 28, n. 2, p. 408-412, 2008.

Capítulo 05

EXTRATIVISMO DO AÇAIZEIRO *EUTERPE PRECATORIA* MART. NO ACRE

Hellen Sandra Freires da Silva Azevedo, José Marlo Araújo de Azevedo, Andrea Alechandre da Rocha, Lúcia Helena de Oliveira Wadt e Tatiana de Campos

1. Introdução

O Brasil é o terceiro polo mundial de fruticultura com produção anual aproximada em 43,8 milhões de toneladas e líder em produção e exportação de sucos de frutas (IBGE, 2015). A Amazônia possui a flora mais rica e mais diversificada do mundo é considerada com o maior repositório de recursos genéticos vegetais, entre os quais se destacam espécies frutíferas com grande potencial alimentício, social e econômico (DIAS et al., 2010). Entre as fruteiras nativas da Amazônia merece destaque o açaizeiro, atualmente, largamente consumido por habitantes da região norte e demais regiões brasileiras bem como no exterior (YAMAGUCHI et al., 2015; YUYAMA et al., 2011).

A espécie de palmeira *Euterpe precatoria* Mart. também conhecida popularmente como açaí-solteiro, açaí-solitário, açaí-da-mata, açaí-do-amazonas ou juçara é uma palmeira típica da Amazônia Ocidental (AGUIAR; MENDONÇA 2003). O açaí se destaca pela produção de dois produtos alimentares economicamente rentáveis: o fruto e o palmito (YAMAGUCHI et al., 2015).

As partes mais utilizadas dos frutos são o epicarpo e o mesocarpo, de onde é extraído um líquido espesso conhecido como suco de açaí que é industrializado e comercializado nas formas: in natura, polpa congelada, sorvete, geleia, creme, iogurte, molhos e licores (TEIXEIRA; SILVA, 2010). O conhecido suco de açaí, obtido de *E. precatória,* tem chamado muita atenção nos últimos anos como uma das novas superfrutas pelos consumidores (YAMAGUCHI et al., 2015) e seu consumo vem se expandindo notadamente devido aos benefícios preconizados para a saúde humana.

A polpa do açaí apresenta características essenciais à nutrição humana como: fonte energética; fibra alimentar; minerais, como cálcio, potássio, zinco, magnésio; ácidos graxos oleicos e linoleicos e as antocianinas (YUYAMA et al., 2011; SANTOS et al., 2016). Foram identificadas atividades anti-inflamatória e propriedades antioxidantes no *E. precatoria*, superiores à polpa da palmeira *Euterpe oleraceae* que ocorre na parte oriental da Amazônia *(*KANG et al., 2012). A produção excessiva de radicais livres no organismo humano, através da respiração, conduz a problemas e danos celulares crônicos responsáveis pelo desenvolvimento de doenças (SHAMI; MOREIRA, 2004).

Estudos recentes revelaram que a suplementação de polpa de açaí das espécies *E. oleraceae* e *E. precatoria* liofilizadas na dieta de ratos provocaram melhora da memória de trabalho dos animais e na redução do fator de necrose tumoral devido à ação antioxidante e anti-inflamatória presentes na polpa (CAREY et al., 2017).

Pesquisas com a raiz de *E. precatoria* identificaram atividade citotóxica, antioxidante e antiofídicas justificando o

uso da planta na medicina tradicional por brasileiros e peruanos como anti-inflamatório envolvido na cura de doenças renais e hepáticas e no combate a picada de cobras (GALOTTA; BOAVENTURA, 2005; GALOTTA et al., 2008).

Há muito tempo, populações tradicionais como seringueiros, extrativistas, ribeirinhos e indígenas consomem frutos das duas espécies de açaizeiro. Atualmente a coleta na floresta e a extração de açaí em áreas de cultivo são responsáveis pela sobrevivência de muitas famílias das regiões Norte e Nordeste do Brasil. Em 2015, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a produção de frutos de açaizeiro foi de 216,071 toneladas, sendo a maior parte concentrada no estado do Pará seguido pelo Amazonas, Maranhão e Acre.

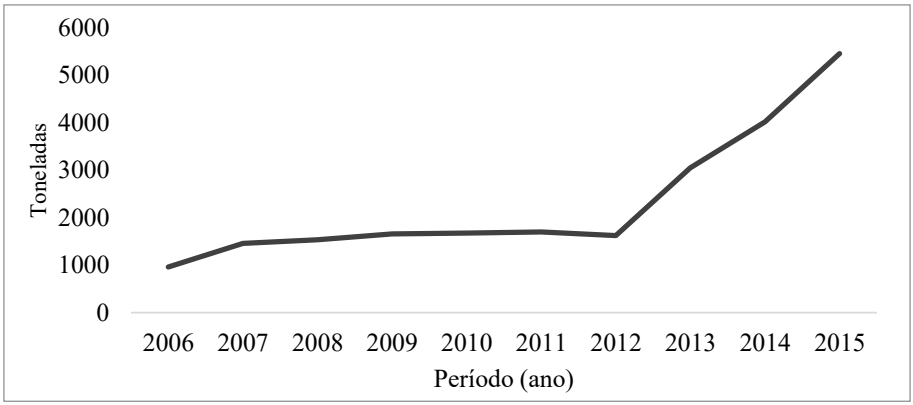
No estado do Acre, a espécie *E. precatoria* ocorre nas florestas nativas em todos os municípios com valor estimado de produção de R$ 7 milhões. Nos municípios Feijó e Plácido de Castro, foram produzidas 1.855 e 810 toneladas de frutos, respectivamente (IBGE, 2015).

A produção de açaí solteiro e do açaí perfilhante (*E. oleraceae*) do Acre tende a aumentar com a instalação de novas unidades de beneficiamento dos frutos do açaí em Plácido de Castro e Senador Guiomard (LIMA, 2010).

Nos últimos dez anos esta palmeira vem se destacando devido às qualidades nutricionais e por ser considerada a mais abundante da Amazônia (STEEGE et al., 2013). Segundo o IBGE entre os anos de 2006 a 2012, a quantidade produzida de frutos de açaizeiro por meio do extrativismo foi prati-

camente constante. A partir de 2012, verifica-se um aumento linear na produção de frutos desta espécie atingindo em 2015 uma produção de 5.454 toneladas de frutos, demonstrando uma forte tendência de crescimento (Figura 1).

Figura 1. Produção de frutos de *E. precatoria* no Acre em toneladas entre 2006 e 2015.



Fonte: adaptado de (IBGE, 2015).

Praticamente toda a produção dos frutos do açaizeiro no estado é consumida nos municípios de Rio Branco e Cruzeiro do Sul, que são os municípios mais populosos do estado, e uma pequena fração atinge mercados do sudeste do país (SILVA, 2011; WADT et al., 2004). Assim, este capitulo trata da classificação botânica do açaí, usos, pós-colheita e processamento dos frutos e o desafio na comercialização do produto, sendo redigido com autorização no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado - SisGen, cadastrada sob número A6A46CC.

2. Classificação taxonômica e descrição botânica

O açaizeiro pertence ao gênero *Euterpe,* família Arecaceae, que engloba aproximadamente 190 gêneros e 2.364

espécies (HENDERSON, 2000). A distribuição do gênero é predominantemente tropical e subtropical (GOVAERTS; DRANSFIELD, 2005).

A espécie *E. precatoria* é uma palmeira neotropical de sub-dossel que apresenta monocaule (solitário), estipe lisa ou com anelamento visível de coloração cinza claro desprovida de espinhos (Figura 2) (ROCHA et al., 2004). A planta apresenta caule ereto atinge em média 3 a 23 m de altura e 4 a 23 cm de diâmetro, sustentando um capitel de 5 a 10 folhas (FERNANDES, 2016; HENDERSON, 1995; YAMAGUCHI et al., 2015). O açaí solteiro apresenta bainha foliar proeminente, folhas pinadas, planas, estreitas e pêndulas (HENDERSON, 1995; LORENZI et al., 2010).

O açaizeiro solteiro apresenta raízes adventícias na base do estipe, formando um anel espesso de raízes aéreas de cor purpúrea com até 1,5 cm de diâmetro que podem alcançar 80 cm do nível do solo (CASTRO; BOVI, 1993). O açaí solteiro produz, em média, 3 a 4 cachos por ano, com uma variação de peso de 3 a 7 kg por planta (CASTRO, 2000; FERREIRA et al., 2009; ROCHA, 2004).

Figura 2. Aspecto geral de uma palmeira *Euterpe precatoria*.



Foto: Hellen Sandra Freires da Silva Azevedo.

As inflorescências de *E. precatoria* são constituídas por raquis de 30 a 95 cm de comprimento onde se originam 70 a 200 raquilas, medindo 35 a 80 cm, dependendo da inflorescência (HENDERSON, 1995; LORENZI, 2010). O número médio estimado de flores por inflorescência de *E. precatoria* é de 110.000 na proporção aproximada de 73.000 flores masculinas para 37.000 femininas (KUCHMEISTER et al., 1997).

Os frutos *E. precatoria* são globosos; verdes quando imaturo, vermelhos no estágio intermediário e de coloração púrpura-negra quando maduros medindo 1,0 a 1,3 cm de diâmetro. Cada fruto contém uma única semente com endosperma sólido e homogêneo (HENDERSON, 1995; LORENZI, 2010). A semente deste açaí preenche a maior parte do fruto é globosa e de coloração marrom escura com diâmetro médio de 11,5 mm. Numa das extremidades da semente, localiza-se o poro germinativo e na outra, o hilo (AGUIAR; MENDONÇA, 2003).

3. Distribuição geográfica de *E. precatoria*.

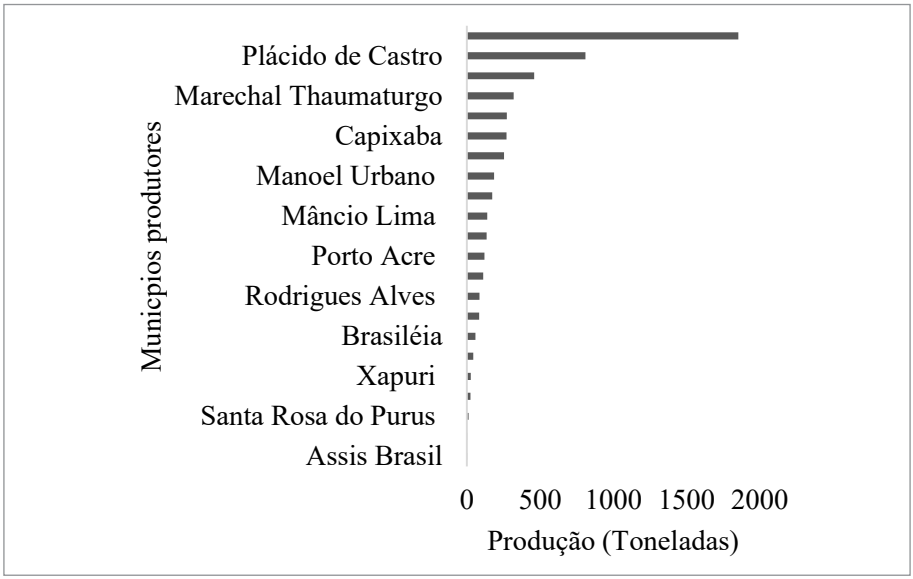
O gênero *Euterpe* agrega cerca de 28 espécies localizadas na América Central e América do Sul, distribuídas em toda a bacia amazônica (YAMAGUCHI et al., 2015). As espécies *E. precatoria*, *E. oleraceae* e *E. edulis* são consideradas as mais importantes do ponto de vista econômico devido a comercialização da polpa do fruto de *E. precatoria* e *E. oleraceae* e do palmito de *E. edulis* altamente valorizados nos mercados interno e externo (OLIVEIRA et al., 2009).

A espécie *E. precatoria* é uma palmeira amplamente distribuída pela América Central ocorrendo em países como: Belize, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Costa Rica e Panamá. Na região norte da América do Sul, a espécie ocorre na Colômbia, Venezuela, Trinidad, Guianas, Equador, Peru, Bolívia e no Brasil, especialmente, na Amazônia Central e Ocidental (CASTRO; BOVI 1993; HENDERSON, 1995).

E. precatoria é classificada em duas variedades botânicas: *E. precatoria* var. *longevaginata* que ocorre na América Central e Andes; e *E. precatoria* var. *precatoria* mais restrita à bacia Amazônica. De acordo com o ambiente, a palmeira pode apresentar variações em alguns de seus caracteres, notadamente, no porte e hábito (HENDERSON, 1995; LORENZI, 2010).

Na Amazônia brasileira, *E. precatoria* ocorre nos estados do Acre, Rondônia, Amazonas e Pará (HENDERSON, 1995; LORENZI, 2010; YAMAGUCHI et al., 2015). No Acre, ocorrem as duas variedades, sendo que a *E. precatoria* var. longevaginata ocorre na fronteira com o Peru na Serra do Divisor, e a *E. precatoria* var. *precatoria* ocorre nos 22 municípios do Acre (IBGE, 2015) (Figura 3).

Figura 3. Produção extrativista de frutos de açaí em toneladas nos principais municípios produtores do Acre.



Fonte: (IBGE, 2015).

4. Ecologia, sistema reprodutivo e fenologia de *E. precatoria*

A espécie *E. precatoria* ocorre em vários habitats, de forma individual em grandes populações e em diferentes níveis de agrupamentos. A planta é comum em várzeas, mas também ocorre em rampas andinas íngremes de até 200 m de altitude (KAHN; HENDERSON, 1999).

A presença de pneumatóforos ajuda o sistema radicular a respirar em solos inundados. Castro e Bovi (1993) sugerem que a espécie esteja adaptada a terras inundadas. Henderson (1995) sugere que a adaptação em terras inundadas parece ser fisiológica e não morfológica.

Na região do Alto Acre, a densidade média de adultos na floresta de baixio é de 57 a 60 indivíduos por hectare, apre-

sentando agrupamentos densos de indivíduos. Na terra firme, a média flutua entre 28 e 39 indivíduos por hectares em agrupamentos mais esparsos (BAYMA et al., 2008; COSTA, 2001; ROCHA, 2002).

Os frutos de *E. precatoria* fazem parte da dieta de vários animais que são dispersores de sementes na floresta. No Acre os principais animais silvestres que ajudam na dispersão da espécie são pássaros das famílias Psittacídeae (papagaios; araras), Ramphastidae (tucanos) e Cracidae (jacus) (ROCHA, 2002).

As espécies do gênero *Euterpe* são monóicas, alógamas (fertilização cruzada), dicogâmicas do tipo protândrica. Desta forma, as flores masculinas do açaí fornecem pólen antes que as flores femininas estejam receptivas. A autopolinização dificilmente ocorre devido à separação temporal das anteses de flores masculinas e femininas. O período de floração de uma inflorescência é lento e gradativo, sendo denominado de fase, e diferencia-se para flores femininas e masculinas. A duração das fases femininas e masculinas é, respectivamente, três e dezessete dias (KUCHMEISTER et al., 1997).

A polinização é entomófila com participação do vento e da gravidade na fecundação das flores (OLIVEIRA et al., 2009). Tanto flores masculinas como femininas produzem néctar atraindo besouros das famílias Staphylinidae, Chrysomelidae e Curculionidae, e abelhas da família Halictidae são visitantes constantes (HENDERSON; GALEANO 1996).

O período de frutificação da espécie *E. precatoria* pode ocorrer durante todo o ano, sendo a estação menos chuvosa,

que no Acre vai de julho a novembro, o período de maior abundância (RAUPP, 2010). Na literatura, é possível observar variação no período de frutificação, dependendo do local de ocorrência da palmeira se em terra firme, áreas não inundadas; baixios, florestas que inundam sazonalmente ou na várzea alta (PINTO et al., 2010).

No estado do Acre, é possível verificar diferentes períodos de frutificação do açaizeiro. Em Epitaciolândia, a produção dos frutos em áreas de baixio se inicia em março até junho, sendo o auge os meses entre abril e maio. Na terra firme, a produção dos frutos ocorre entre junho e outubro com pico de produção nos meses de julho e agosto. A emissão de cachos pelos indivíduos ocorre irregularmente o que faz com que a produção e a maturação dos frutos de açaí sejam desuniformes (ROCHA, 2002).

No município de Xapuri, o período de frutificação ocorre em abril nas áreas de baixio, indo até setembro na terra firme (COSTA, 2001). No município de Feijó, o período de frutificação do açaí ocorre em áreas de baixio ocorre nos meses de janeiro a maio, e em terra firme o pico de produção ocorre no final de maio até agosto (SILVA, 2011).

5. Usos e produtos de *E. precatoria*

A espécie *E. precatoria* possui grande importância socioeconômica e cultural na região Norte, pois faz parte da história de vida das populações tradicionais e indígenas que mantiveram vivos e disseminaram o hábito de consumo do suco de açaí. Assim há propostas da planta de açaí ser declarada como patrimônio da alimentação amazônica (FERNANDES, 2016).

Os múltiplos usos do açaí, além do fruto, envolvem outras partes da planta como a gema apical que é usada como palmito para alimentação humana, sendo consumida fresca, saladas e como na ração animal (WADT et al., 2004). A palmeira do açaí é uma planta usada para paisagismo e recuperação de áreas degradadas (PINTO et al., 2010; TEIXEIRA; SILVA, 2010). As folhas podem ser utilizadas em coberturas de casas e as fibras das folhas são utilizadas no artesanato na confecção de cestos, tapetes e chapéus (FERREIRA, 2005; GALOTTA; BOAVENTURA, 2008). O caule é empregado em construção civil rurais, cercas e lenha (TEIXEIRA; SILVA, 2010).

As sementes do açaí são utilizadas como adubo orgânico após compostagem e na confecção de biojóias como: brincos, pulseiras, colares, cortinas. Os cachos são utilizados na confecção de vassoura (Wadt et al., 2004). A raiz da planta é usada como remédio caseiro na forma de chá no combate a verme, anemia e em problemas nos rins e fígado. O sumo das raízes novas também é utilizado no tratamento de picada de cobra (PINTO et al., 2010).

O açaí solteiro vem se destacando economicamente pelo alto potencial de mercado da polpa extraída dos frutos. O consumo dos frutos do açaí é feito após processamento. A fruta fresca apresenta baixo rendimento da parte comestível. A forma mais comum de consumo é denominada açaí cremoso, obtido a partir de um creme semicongelado, combinado com frutas, cereais, leite condensado, creme de leite, granola, peixe e outros alimentos (OLIVEIRA et al., 2009).

6. Propagação, colheita, pós-colheita e processamento dos frutos de *E. precatoria*

A espécie *E. precatoria* é cultivada em diferentes arranjos produtivos no Acre. O açaí solteiro é uma espécie ideal para uso em sistemas agroflorestais na agricultura familiar com variações no espaçamento de plantio e em monocultivo. O açaizeiro prefere solos de média à alta fertilidade, profundos e moderadamente drenados (WADT, 2005).

A propagação das plantas exige uma fase de viveiro. A semente é o único mecanismo de propagação de *E. precatoria* devido ser uma planta que não apresenta perfilhos (AGUIAR; MENDONÇA, 2003; COSTA, 2015). A germinação das sementes e a emergência de plântulas em viveiros pode ser lenta e desuniforme (LIMA, 2014). Segundo Pivetta e Luz (2013), os principais fatores que influenciam o processo de germinação são: grau de maturação do fruto, presença ou não de pericarpo, dormência física, tipo de substrato, umidade do substrato e temperatura do ambiente. A temperatura mais adequada para a germinação é de 25 °C.

A variação na percentagem de germinação e emergência de plântulas de *E. precatoria* em duas populações distintas ocorreu de forma lenta e gradativa. Aos 150 dias de viveiro foi verificada uma taxa de germinação entre 8 a 98% e a percentagem de emergência entre 7 a 97%. O fato está relacionado à ocorrência de dormência que inibe a germinação de sementes mesmo em condições favoráveis (LIMA, 2014).

Além dos estudos de germinação de sementes de *E. precatoria*, tem sido realizada pesquisas para verificar a tolerância das plântulas em ambientes com diferentes níveis de

irradiância. Melhores resultados do crescimento do açaí em mudas em viveiro foram obtidos sob sombreamento de 75%, com a obtenção de melhor desenvolvimento em altura, diâmetro do colo, número de folhas, massa seca total e redução ao ataque de antracnose (NOGUEIRA et al., 2016).

Na literatura há uma carência de estudos relacionados à fase vegetativa, fenologia e sobre produtividade do açaí solteiro em condições naturais de ocorrência em sistema de monocultivo. Neste contexto, preconiza-se a adubação orgânica que deve ser aplicada na cova em uma mistura com fertilizantes sintéticos e solo para enchimento da cova. O período mínimo de curtimento do substrato orgânico é de 30 dias antes do plantio.

No estádio de formação da cultura deve-se ter atenção com a época de adubação. A adubação fosfatada pode ser realizada de uma única vez. No caso do aporte de nitrogênio e potássio, recomenda-se aplicação de 30 $kg.ha^{-1}$ e 15 $kg.ha^{-1}$ de K_2O, parceladas no início, meio e final do período chuvoso (WADT, 2005).

Na fase reprodutiva, o açaizeiro é bastante exigente em nutrientes. Visando garantir boa produtividade, recomenda-se que a adubação de formação da planta seja frequente ao longo dos primeiros anos da cultura no campo. A aplicação dos fertilizantes deve ser lateralmente à linha, a uma distância aproximada de 10 cm das plantas, entretanto, para adubação nitrogenada e potássica, recomenda-se o parcelamento em três aplicações, no início, meio e final do período chuvoso (WADT, 2005)

A colheita dos frutos de *E. precatoria* é realizada no sistema extrativista de maneira artesanal por escaladores, usando um equipamento denominado peconha que consiste num aro feito com fibras extraídas de árvores e um facão preso na cintura do corpo. A peconha é enrolada nos pés do coletor que escala o estipe até a altura dos cachos e o facão é usado para o corte dos cachos. O tempo decorrido, em cada palmeira, para subida, corte dos cachos e descida da palmeira foi estimado em 20 minutos. Este processo oferece risco ao trabalhador, pois os estipes podem atingir até 20 metros de altura (FERREIRA et al., 2009; YAMAGUCHI et al., 2015).

Uma alternativa viável ao uso da peconha e facão para a colheita dos frutos de açaí é a utilização de um equipamento desenvolvido por empresa particular para colheita de E. oleraceae no estado do Pará. O equipamento é acoplado no estipe da palmeira com faca de corte na extremidade promovendo a derrubada dos cachos e pode atingir no máximo 15 metros de altura (PORTAL AMAZÔNIA, 2016).

Após a coleta dos cachos os frutos de *E. precatoria* são separados da ráquis ainda no campo, reduzindo o risco de contaminação por microrganismos e impurezas. O local deve ser protegido com lona plástica, evitando o contato dos frutos com o solo (PINTO et al., 2010). Após a chamada debulha, os frutos são selecionados, eliminando os podres, danificados, verdes e chochos. Nesta etapa ocorre a retirada de folhas, ráquilas e material estranho. Em seguida os frutos são acondicionados em caixas, de preferência plásticas, e mantidos em locais arejados, evitando exposição ao sol, dessecamento e fermentação. (BEZERRA, 2007; PINTO et al., 2010).

O tempo de conservação dos frutos de açaí na etapa de pós-colheita é maior quando o transporte é feito em câmaras refrigeradas ou em embalagens de polipropileno cobertas com gelo. O tempo ideal entre a colheita e o beneficiamento do açaí deve ser no máximo de 12 horas. O resfriamento dos frutos é essencial para garantir a qualidade do produto final (BEZERRA, 2007).

Uma nova inspeção dos frutos deve ser realizada no local de processamento, visando eliminar as impurezas do campo. Os frutos passam por quatro lavagens: 1ª. imersão em água visando a remoção de resíduos aderidos na superfície; 2ª. imersão em uma solução contendo 20, 50 e 250 g/ml de cloro ativo por 20 minutos, garantindo a assepsia eliminando microrganismos patogênicos; 3ª. aspersão de água potável, visando a remoção do excesso de cloro dos frutos; e 4ª. branqueamento ou escaldadura com água entre 40 e 60 ºC entre 10 e 60 minutos, dependendo do grau de maturação dos frutos. A operação de branqueamento dos frutos pode ser feita em três minutos com a temperatura da água a 80 ºC. Este procedimento permite o amolecimento do epicarpo e mesocarpo do fruto, facilitando o processo de extração da polpa (BEZERRA, 2007; FERNANDES, 2016). Após o preparo, o açaí deve ser mantido numa temperatura abaixo de 5 ºC, segundo Lima et al., (2014).

A polpa extraída dos frutos apresenta consistência pastosa e é obtida por extração manualmente ou com uso de máquinas despolpadoras. Dependendo da concentração de sólidos totais, a polpa de açaí é classificada em três categorias: tipo A - açaí grosso ou especial com mais de 14% de sólidos

totais; tipo B - açaí médio ou regular contendo de 11 a 14% de sólidos totais e tipo C - açaí fino ou açaí popular apresentando de 8 a 11% de sólidos totais (BRASIL, 2000).

7. Desafios ao cultivo comercial de *Euterpe precatoria* no Acre

A palmeira *E. precatoria* apresenta grande potencial econômico para o estado do Acre sendo explorada principalmente de forma extrativista. A procura pela polpa de açaí é grande e crescente no Brasil e no mundo, estimulando o surgimento de plantios comerciais (NOGUEIRA et al., 2016).

No estado do Acre, a fruticultura é uma atividade de grande importância econômica e social, particularmente para o segmento do extrativismo e da agricultura familiar, tendo em vista as condições de clima e solo propícias ao cultivo de frutíferas, notadamente, as espécies nativas como o açaí solteiro (FRANKE et al., 2001).

Almeida (2015) testou o consórcio do açaizeiro com a bananeira comprida em diferentes espaçamentos e verificou que o consórcio não influenciou o crescimento, desenvolvimento, qualidade física e química de banana, no entanto, o açaizeiro em monocultivo apresentou melhor desenvolvimento no primeiro ano de cultivo.

O extrativismo é uma atividade sustentável e merece atenção especial, pois permite que a floresta seja rentável, conservando a estrutura e a biodiversidade. Um dos desafios atuais enfrentados pelas famílias agroextrativistas do Acre é a diversificação da produção, identificando produtos e mercados com o objetivo de elevar a renda familiar. Diversos produtos

florestais não madeireiros têm potencial de comercialização com destaque para a polpa de frutos do açaí solteiro (WALLACE; FERREIRA, 2016).

A exploração dos frutos de açaizeiro se baseia principalmente no extrativismo de populações nativas. A demanda local por esse produto tem sido crescente e tem despertado o interesse de empresários para investimentos na sua industrialização. O incentivo ao cultivo de açaí em quintais agroflorestais e sistemas agroflorestais ocorrem através de políticas públicas e organizações não governamentais, no entanto, ainda são tímidas no Acre (COSTA; RODRIGUES, 2014).

A polpa do açaizeiro é comercializada nos supermercados e feiras livres nos diversos bairros e pontos comerciais dos municípios acreanos. Considerando o crescente consumo de açaí no Acre e no Brasil, aumenta a preocupação com qualidade higiênico-sanitária do produto, uma vez que a venda informal da polpa do açaí nem sempre atende às exigências sanitárias, reduzindo a qualidade do produto e colocando em risco a vida do consumidor.

No Acre, foram registrados em 2016, 21 casos da doença de chagas devido à ingestão via oral de açaí in natura, sendo 15 casos no município de Feijó. Segundo dados da Divisão de Vigilância em Saúde da Secretaria de Estado de Saúde (SESACRE), 19 casos foram confirmados pelo consumo da polpa do açaí contaminada pelo protozoário *Tripanosoma cruzi* causador da doença de chagas. O hospedeiro do *T. cruzi* são as espécies do inseto barbeiro: *Triatoma infestans, Triatoma sordida, Triatoma brasiliensis, Triatoma pseudomaculata* e *Panstrongylus megistus.*

A adoção de boas práticas na colheita e no processamento do suco do açaí é imprescindível para garantir a qualidade da polpa. A fiscalização sanitária das unidades de beneficiamento de polpas de açaí deve ser reforçada para garantir a saúde pública.

O fruto do açaizeiro apresenta alta perecibilidade e a inexistência de estrutura de armazenamento frigorificado nos municípios é um dos grandes entraves encontrados pelos produtores. Além disso, a distância dos grandes centros de consumo e as precárias condições dos ramais acreanos, também dificultam o escoamento do produto. Uma alternativa para agregar valor ao produto seria a indicação geográfica para o açaí de Feijó, pois é o município que se destaca em produção de frutos. Culturalmente, a população acreana relata que existe um diferencial no sabor, textura, cor e aroma no suco de açaí nativo do município de Feijó.

Diante dos principais entraves e dificuldades apresentadas, algumas estratégias podem elevar a eficiência da cadeia produtiva do açaizeiro *E. precatoria* no estado do Acre, tornando-a mais competitiva como: estudos do tamanho do mercado de açaí nos municípios acreanos; capacitação de extrativistas na operação de colheita com mais segurança; protocolos de higienização dos frutos do campo até o processamento final do produto; estimulo ao desenvolvimento de pesquisas voltadas para o melhoramento genético e manejo da espécie e revitalização da indústria de processamento de polpa de açaí.

As mudanças nas fases de produção, colheita, beneficiamento e higiene na extração da polpa, armazenamento e comercialização do produto são necessárias. Os avanços no

manejo e exploração dos açaizais nativos e na industrialização do açaí no Acre abrem perspectivas de novos mercados e empregos, revertendo em renda aos agricultores locais, além de auxiliar na valorização de extrativismo, mantendo a floresta em pé, reflorestamento através de sistemas agroflorestais e, desta forma, contribuindo para a conservação da biodiversidade.

8. Referências

AGUIAR, M. O.; MENDONÇA, M. S. Morfo-anatomia da semente de *Euterpe precatoria* Mart. (Palmae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n.1, p. 37-42. 2003.

ALMEIDA, U. O. **Consórcio de bananeira terra, cultivar d'angola, com açaizeiro (*Euterpe precatoria* Mart.) em diferentes espaçamentos**. 2015. 77 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Acre.

BAYMA, M. M. A.; WADT, L. H. O.; SÁ, C. P.; BALZON, T. A. SOUSA, M. M. M. **Custo e rentabilidade da atividade de extração de açaí em áreas de baixio na Reserva Extrativista Chico Mendes, Seringais Porvir, Filipinas, Etelvi, no Acre**. Embrapa Acre-Comunicado Técnico (INFOTECA-E). 2008. 56p.

BEZERRA, V. S. **Açaí congelado. Área de Informação da Sede-Coleções Criar, Plantar, ABC** (INFOTECA-E). 2007.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000**. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10.jan.2000.

CAREY, A. N.; MILLER, M. G.; FISHER, D. R.; BIELINSKI, D. F.; GILMAN, C. K.; POULOSE, S. M.; SHUKITT-HALE, B. Dietary supplementation with the polyphenol-rich açaí pulps (Euterpe oleraceae Mart. and Euterpe precatoria Mart.) improves cognition in aged rats and attenuates inflammatory signaling in BV-2 microglial cells. **Nutritional Neuroscience**, v. 20, p. 238-245. 2017.

CASTRO, A. **O Extrativismo do açaí na Amazônia central. Em: A floresta em jogo – o extrativismo na Amazônia central**. UNESP: São Paulo, 2000, p. 129-138.

CASTRO, A.; BOVI, M. L. A. Assaí. **In**: CLAY, J. W.; CLEMENT, C. R. (Eds.). Selected species and strategies to enhance income generation from Amazonian forests. Rome: FAO, (FAO Working Paper, 6). 1993, p. 58-67.

COSTA, C. R. X. **Temperatura, luz e tolerância à dessecação na germinação de sementes de açaí-do-Amazonas**. 2015. 28f. Dissertação. (Mestrado em Agronomia). Unesp. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, SP.

COSTA, F. M.; RODRIGUES, F. Q. **Agroflorestas na paisagem amazônica**. Guia de campo para implantação de sistemas agroflorestais nos vales dos rios Tarauacá, Envira e Purus. (Cartilhas, WWF). 2014. 44p.

COSTA, J. A. **Metodologia para manejo da espécie "açaí" (*Euterpe precatoria*): um modelo para conservação da biodiversidade e incremento de renda em áreas extrativistas**. Rio Branco: Pesacre/Sefe. 2001. 66p.

DIAS, J. R. M. D.; PEREZ, D. V.; SILVA, L. M. da.; LEMOS, C. de O.; WADT, P. G. S. Normas DRIS para cupuaçuzeiro cultivado em monocultivo e em sistemas agroflorestais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 7, n. 45, p. 64-71. 2010.

FERNANDES, E. T. M. B. **Caracterização de polpas de açaí do acre e processamento de néctar misto parcialmente desengordurado**. 2016. 102 f. Tese. (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia). Universidade Federal do Acre. Rio Branco, AC.

FERREIRA, E. J. L. Açaí solteiro. **In**: SHANLEY, P.; MEDINA, G. Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica. Belém: CIFOR/Imazon. p. 171-175. 2005.

FERREIRA, E. J. L.; SILVA, R. F.; SOUZA, R. A. P. H. E. Aspectos extrativistas e mercadológicos da cadeia produtiva do açaí-solteiro (*Euterpe precatoria* Mart.) em Rio Branco, Acre. **In**: VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. 2009.

FRANKE, I. L.; BERGO, C. L.; AMARAL, E. F. do; ARAÚJO, E. A. de. **Aptidão natural para o cultivo de açaí (*Euterpe oleraceae* Mart. e *Euterpe precatoria* Mart.) no Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 5 p. (Embrapa Acre. Comunicado técnico, 142).

GALOTTA, A. L. Q. A.; BOAVENTURA, M. A. D.; LIMA, L. A. R. S. Antioxidant and cytotoxic activities of 'açaí' (*Euterpe precatoria* Mart.). **Química Nova**, v. 31, p. 1427-1430. 2008.

GALOTTA, A. L. Q. A.; BOAVENTURA, M. A. Constituintes químicos da raiz e do talo da folha do açaí (*Euterpe precatoria* Mart., Arecaceae). **Química Nova**, v. 28, n. 4, p. 610-613. 2005.

GOVAERTS, R.; DRANSFIELD, J. **World Checklist of Palms**. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew, 2005, 1-223p.

HENDERSON, A. The genus Euterpe in Brazil. **In**: REIS, M.S.; REIS, A. (Eds.) Euterpe edulis Martius – (Palmiteiro) biologia, conservação e manejo. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2000. p. 1-22.

HENDERSON, A. **The palms of the Amazon**. Oxford University Press: New York. 1995.

HENDERSON, A.; GALEANO, G. ***Euterpe, Prestoea, and Neonicholsonia* (Palmae: Euterpeinae)**. New York: New York Botanical Garden. Flora Neotropica, n. 72, p. 1-90. 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2015. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. Disponível em: <http/ www.ibge.gov.br/> Acesso em: 14 março 2018.

KAHN, F.; HENDERSON, A. Overview of the Palms in the Varzea in the Amazon Region. **Advances in Economic Botany**, v. 13, p. 187-196. 1999.

KANG, J.; THAKALI, K. M.; XIE, C.; KONDO, M.; TONG, Y.; OU, B.; MARJORIE, B. M.; SCHAUSS, A. G.; WU, X. Bioactivities of açaí (*Euterpe precatoria* Mart.) fruit pulp, superior antioxidant and antiinflammatory properties to *Euterpe oleraceae* Mart. **Food Chemistry**, v. 133, p. 671–677. 2012.

KUCHMEISTER, H.; GOTTSBERGER, I.S.; GOTTSBERGER, G. Flowering, pollination, nectar standing crop, and nectaries of *Euterpe precatoria* (Arecaceae), an Amazonian rain forest palm. **Plant Systematics and Evolution**, v. 206, p. 71-97. 1997.

LAMOTTE, S. Fluvial dynamics and Sucession in the lower Ucayali basin, Peruvian Amazonia. **Forest Ecology Management**. v. 33, n. 34, p. 141 –156. 1990.

LIMA, M. F.; EUFRÁSIO, J. B.; SILVA, E. B.; SILVA, B. O.; BRAGA, L. V.; CRUZ, T. L.; SILVA, A. C. Situação higiênico-sanitária dos manipuladores de açaí no bairro do Coroado em Manaus, AM. **Anais Programa Ciência na Escola**, v. 2. p. 134-140. 2014.

LIMA, P. P. **Caracterização da variabilidade genética, sistema de cruzamento e parâmetros de germinação e emergência de *Euterpe precatoria* Mart. em populações do baixo rio Solimões**. 2014. 56 f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Agrárias). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus, AM.

LORENZI, H. **Flora brasileira: Arecaceae (palmeiras)**. Editora Plantarum, Nova Odessa; São Paulo. 2010.

LUNZ, A. M. P.; SALES, F.; ANDRADE NETO, R. C.; NOGUEIRA, S. R.; ARAÚJO, C. S.; LIMA, L. F. Crescimento de açaizeiro em monocultivo e em sistema agroflorestal no município de Rio Branco, Acre. **In**: Congresso de Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, Cuiabá, X. 2016.

NOGUEIRA, S. R.; ANDRADE NETO, R. de C.; LUNZ, A. M. P. **Sombreamento para controle da Antracnose na produção de mudas de açaí-solteiro**. Embrapa Acre-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E). 2016.

OLIVEIRA, M. S. P.; MOCHIUTTI, S.; NETO, J. T. F. Domesticação e melhoramento do Açaizeiro. **In**: BORÉM A.; LOPES M. T.; CLEMENT, C. R. Domesticação e Melhoramento – Espécies Amazônicas. Viçosa: Editora UFV, 2009, p. 207-235.

PINTO, A.; AMARAL, P.; GAIA, C.; OLIVEIRA, W. **Boas práticas para manejo florestal e agroindustrial de produtos florestais não madeireiros: açaí, andiroba, babaçu, castanha-do-brasil, copaíba e unha-de-gato**. PA: Imazon, Manaus, 2010. 180p.

PIVETTA, K. F. L.; LUZ, P. B. Efeito da temperatura e escarificação na germinação de sementes de *Euterpe oleraceae* (Mart.) (Arecaceae). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 13, p. 83-88. 2013.

PORTAL AMAZÔNIA. **Máquina otimiza colheita de acaí no Acre**. Disponível em: <http://portalamazonia.com/noticias/maquina-otimiza-colheita-de-acai-no-acre> Acesso em: 02.ago.2017.

RAUPP, S. V. **Distribuição, Abundância e Fenologia Reprodutiva de Palmeiras em uma Floresta de Terra Firme da Amazônia Central**. 2010. 84 f. Tese (Doutorado em Ecologia). Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. Manaus, AM.

ROCHA, E. **Aspectos ecológicos e sócio-econômicos do manejo de *Euterpe precatoria* Mart. (Açaí) em áreas extrativistas no Acre, Brasil**. 2002. 143f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP.

ROCHA, E.; VIANA, V. M. Manejo de *Euterpe precatoria* Mart. (açaí) no seringal Caquetá, Acre, Brasil. **Scientia Florestalis**, v. 65, p. 59-69. 2004.

SANTOS, I. H. V. S.; AZEVEDO, M. S.; BASTOS, W, R.; SANTOS, M. R. A. Nutritional value in processed products of acai (*Euterpe precatoria*), na Amazonian fruit. **International journal of current Research**, v. 8, p. 42809-42814. 2016.

SHAMI, N. J. I. E.; MOREIRA, E. A. M. Licopeno como agente antioxidante. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 2, p. 227-236. 2004.

SILVA, M. G. **Relatório Técnico: Mapeamento da cadeia produtiva da polpa do açaí no Acre (WWF)**. Rio Branco. 2011. 78p.

STEEGE, T. H.; NIGEL, C. A.; PITMAN, D. S., BARALOTO, C.; SALOMÃO, P. GUEVARA, E. Hyperdominance in the Amazonian tree flora. **Science**, v. 342, n. 6156, p. 124-192. 2013.

TEIXEIRA, G. A.; SILVA, J. N. A morfologia e o uso da espécie *Euterpe precatoria* Mart. na Amazônia. **In**: Congresso Nacional de Botânica,61, Manaus: SBB. 2010.

WADT, L. H. O.; RIGAMONTE-AZEVEDO, O. C.; FERREIRA, E. J. L.; CARTAXO, C. B. C. **Manejo de açaí solteiro (*Euterpe precatoria* Mart.) para produção de frutos**. Embrapa Amazônia Oriental-Folderes /Folhetos/Cartilhas (INFOTECA-E). 2004. 13p.

WADT, P. G. S. (Org.). **Manejo do Solo e Recomendação de Adubação para o Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2005. 635p.

WALLACE, R. H.; FERREIRA, E. J. L. Usos, extração e potencial de produção de frutos de três espécies de palmeiras nativas na Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre: implicações para a extração comercial. **In**: SIVIERO, A. (eds.) Etnobotânica e botânica econômica do Acre, Rio Branco, AC: Edufac, p. 288- 298. 2016.

YAMAGUCHI, K. K. L.; PEREIRA, L. F. R.; LAMARÃO, C. V.; LIMA, E. S. Amazon acai: Chemistry and biological activities: A review. **Food Chemistry**, v. 179, p. 137-151. 2015.

YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; SILVA FILHO, D. F.; YUYAMA, K. Caracterização físico-química do suco de açaí de *Euterpe precatoria* Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos. **Acta Amazônica**, v. 41, n. 4, p. 545-552. 2011.

Capítulo 06

O EXTRATIVISMO DE FRUTOS DE MIRITI (*MAURITIA FLEXUOSA*) E A REPRODUÇÃO RIBEIRINHA NA ILHA SIRITUBA, ABAETETUBA, PARÁ: UM EXEMPLO PARA O ACRE

Fagner Freires de Sousa, Camila Vieira-da-Silva e Flávio Bezerra Barros

1. Introdução

A Amazônia brasileira é reconhecidamente um ambiente megabiodiverso que concentra grande número de espécies vegetais e animais úteis aos povos, igualmente diversos e heterogêneos, que a povoam. A utilização adequada dos recursos naturais, como reportou Lévi-Strauss (1989), exige conhecimento intrínseco o qual só é possível através da relação que os povos tradicionais e indígenas estabelecem com o ambiente em que vivem.

Os ribeirinhos amazônicos são povos tradicionais e indígenas que habitam os ambientes de ilhas e várzeas da Amazônia, relacionando-se, em maior ou menor escala, com a terra firme, água e a floresta (FRAXE, 2000; WITKOSKI, 2007).

O ambiente de várzea impõe regras e dita o modo de vida de muitos ribeirinhos. Esse é o caso da Ilha Sirituba que está situada numa planície aluvial de inundação e sofre interferência diária das marés, o que limita a prática da agri-

cultura. O extrativismo de recursos florestais e aquáticos é a principal atividade produtiva dos ribeirinhos.

Nesse cenário, duas importantes espécies de palmeiras apresentam papel de destaque na economia ribeirinha: o açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.) e o miriti ou buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.). O extrativismo do açaí e do miriti garante no verão e no inverno respectivamente o sustento das famílias, gerando alimento, trabalho e renda (COTTA, 2010; SOUSA et al., 2015).

A importância do açaí é amplamente reconhecida, pois o fruto está presente na alimentação diária do ribeirinho com grande aceitação comercial nos mercados local, regional, nacional e internacional. O açaí é uma importante fonte de renda aos ribeirinhos e apresenta grande potencial de produção, tornando-se o carro-chefe em termos de comercialização de produtos (CIALDELLA; ALVES, 2014; CHAVES et al., 2015).

Entretanto, o açaí é uma espécie que produz frutos apenas durante a safra, que na região de Abaetetuba, ocorre entre os meses de agosto e outubro, que corresponde ao chamado verão amazônico. Durante a entressafra do açaí, que vai de janeiro a junho, que coincide com o inverno amazônico, a região enfrenta um período de escassez de frutas, o que provoca um momento de famitura, agravada pela proibição da pesca das principais espécies de peixes comerciais em virtude do defeso (NASCIMENTO, 2006; SOUSA et al., 2015).

Nesse contexto, a exploração comercial do miriti vem se expandido na região de Abaetetuba e, apesar de apresentar

certa invisibilidade, tem ganhado mercado nos últimos anos, representando 70% a 80% da renda líquida dos ribeirinhos durante a entressafra do açaí (COTTA, 2010; SOUSA et al., 2015). Desta forma, o extrativismo do miriti é considerado por muitas famílias como o açaí do inverno, pois garante a reprodução social, alimento e renda comparável à importância do açaí no período de verão amazônico (SOUSA, 2016).

O conceito de reprodução social empregado nesta pesquisa é aquele defendido por Moreira (2004) à luz dos ideais de Bourdieu (1972), Garcia Jr. (1983) e Martins (2000), para quem reprodução social é:

> "... reprodução social é a produção de bens necessários à subsistência e à reprodução biológica e, indissociavelmente, à reprodução da estrutura das relações sociais e ideológicas nas quais se realizam e legitimam as atividades de produção, mas também a criação de estratégias para mantê-las, destacando a importância da disponibilidade de recursos naturais e um nível mínimo de renda".

A partir da realidade sociocultural dos ribeirinhos da ilha Sirituba, no nordeste paraense, este texto se propõe a caracterizar o extrativismo de frutos de miriti, quantificando a contribuição do açaí do inverno para a reprodução social das famílias ribeirinhas locais sendo um exemplo para o estado do Acre.

2. Metodologia do trabalho

A pesquisa foi realizada na ilha Sirituba, localizada em Abaetetuba, Pará, junto a ribeirinhos extrativistas de miriti das comunidades Santa Maria e Costa Sirituba no período

de agosto de 2014 a julho de 2015. O estudo de caso foi adotado como estratégia de metodologia de pesquisa (BECKER, 1994). O trabalho foi conduzido com o auxílio de métodos quanti-qualitativos, com aplicação de questionários semiestruturados (GOODE; HATT, 1960), entrevistas não-diretivas (MICHELAT, 1987) e observação participante (BEAUD; WEBER, 2007).

A aplicação de questionários semiestruturados foi realizada a fim de caracterizar os estabelecimentos de produção familiar (EPF) dos ribeirinhos que praticam o extrativismo, descrevendo as atividades práticas produtivas, divisão do trabalho e mão de obra empregada.

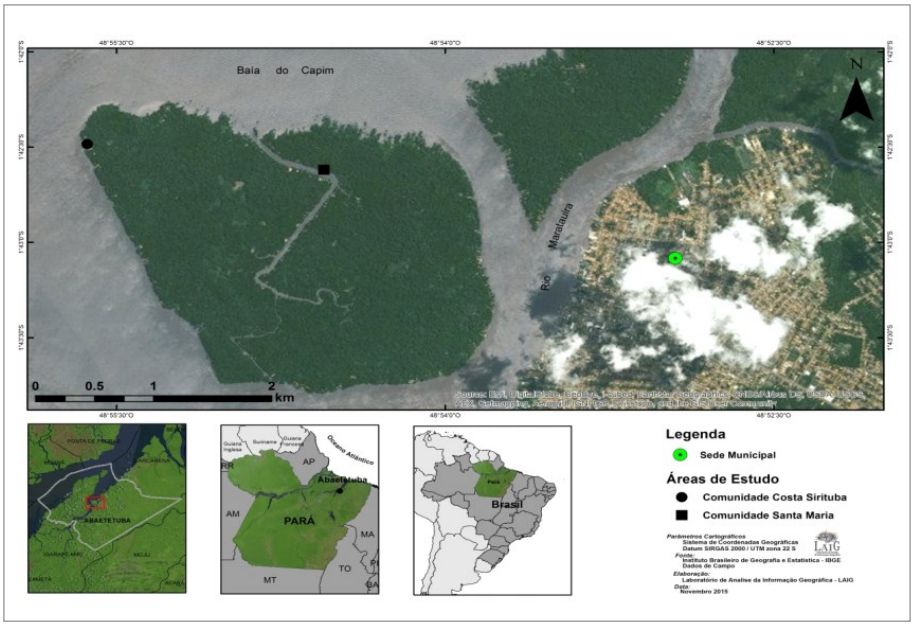
As entrevistas foram agendadas com antecedência e realizadas com o auxílio de gravador de voz, mediante autorização formal dos interlocutores, conforme instruções de Beaud e Weber (2007). Após as entrevistas formais, foram obtidos dados de entrevistas não-diretivas, num segundo momento, com o propósito de conhecer a história das comunidades e do extrativismo local de miriti.

A observação participante foi realizada durante os meses de janeiro a maio com expedições de campo com permanência mínima de uma semana. Essa etapa atende as considerações do postulado por Beaud e Weber (2007), para quem, ao observar realidade local, o pesquisador se insere, é aceito pela comunidade e participa dos eventos do grupo estudado para melhor compreender as práticas dos atores. Assim, a imersão em campo visou o acompanhamento dos ribeirinhos na execução das atividades de coleta, pós-colheita, raspagem, processamento e comercialização do miriti.

Os dados primários coletados em campo foram enriquecidos com os secundários, obtidos de pesquisa bibliográfica, o que possibilitou o entendimento do funcionamento das áreas de várzea da Ilha Sirituba e seus condicionantes para a adoção de práticas agroextrativistas.

Local de trabalho: A Ilha Sirituba está localizada no rio Pará, na região estuaria do município de Abaetetuba, Pará. A área total da Ilha Sirituba é de 758,32 ha e está sob a gestão da Superintendência do Patrimônio da União no Estado do Pará (SPU/PA) (Figura 1).

Figura 1. Mapa de localização da ilha Sirituba, município de Abaetetuba, Pará.



Fonte: Idesp (2011)

A Ilha Sirituba é formada por quatro comunidades tradicionais ribeirinhas, comportando 307 famílias agroextrativistas. As comunidades que constituem a Ilha Sirituba

são: Costa Sirituba, Costa Campompema, Tabatinga e Santa Maria do rio Sirituba. As comunidades Costa Sirituba e Santa Maria se destacam no extrativismo do miriti e compreendem o nosso *locus* de pesquisa.

As famílias assentadas assumiram o compromisso de promover o uso sustentável das várzeas outorgado no documento de Termo de Autorização de Uso Sustentável (TAUS) do Programa Nossa Várzea, gerenciado pela SPU/PA. Recentemente, foi implantado, na área, o Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE) Santa Maria da Ilha Sirituba que abriga 248 famílias agroextrativistas ribeirinhas (BRASIL, 2013).

A Ilha Sirituba é uma ilha fluvial situada na região de várzea de Abaetetuba e sofre influência constante das marés, constituindo o elemento dominante da hidrografia das várzeas próximas ao litoral. Os movimentos alternados de ascensão e descida da água do mar originados pelas atrações que a lua e o sol exerce sobre a terra (marés) tem influência na direção da correnteza, intensidade da sedimentação, qualidade da água, transporte de sementes e na oscilação do nível das inundações.

O movimento das marés é diário com fluxo de subida (enchente), com duração de 6 horas e 12 minutos quando ela atinge elevação máxima, denominada de maré alta ou preamar. No auge da preamar, o movimento da maré cessa por cerca de 7 minutos, iniciando-se logo em seguida o refluxo ou vazante com duração também de 6 horas e 12 minutos. Esse momento de ponto de abaixamento é denominado de maré baixa dura em média sete minutos (LIMA *et al.,* 2001).

O movimento da maré é responsável pela deposição de sedimentos na várzea em faixa próxima ao rio e reduzindo consecutivamente ao se se afastar da margem. Segundo Lima *et al.* (2001), a sedimentação é cada vez menor na proporção que a água vai se distanciando do rio, acarretando um desnível suave da margem para o centro o que dá origem a faixas distintas, denominadas várzea alta, várzea baixa e igapó (Figura 2).

Figura 2. Representação da várzea, mostrando as faixas de várzea alta, baixa e igapó.



Fonte: Hiraoka; Rodrigues (1997).

As condições ambientais da várzea limitam a prática da agricultura, pois nos solos inundáveis se restringe às culturas hidrófilas como o arroz, juta e a cana-de-açúcar (LIMA *et al.*, 2001). Assim, historicamente, as atividades produtivas nas florestas da Ilha Sirituba foram predominantemente voltadas ao extrativismo vegetal.

3. Breve histórico do extrativismo na Ilha Sirituba

O extrativismo é entendido, segundo Vieira-da Silva e Miguel (2014), como uma exploração contínua de determinada espécie que resulta no acúmulo de conhecimentos sobre a mesma e, consequentemente, em práticas específicas de

manejo para cada espécie explorada, o que pode se assemelhar a um sistema de cultivo, o qual se insere no calendário de produção e também é subordinado ao movimento cíclico das águas, o qual dita regras e impõe sazonalidade nas atividades exercidas.

A primeira atividade de produção praticada na ilha foi o extrativismo de espécies madeireiras e da seringa para a extração da borracha que declinaram desde a década de 1960. Nesse período, houve o esgotamento de espécies madeireiras de interesse comercial, que foram praticamente dizimadas na região, e a baixa demanda por borracha. Paralelamente, houve o período de produção de cana-de-açúcar que foi a base da economia local durante décadas e conheceu o declínio em virtude da competição com a produção canavieira do sudeste e nordeste na década de 1970. Os ribeirinhos tiveram experiência com o cultivo do arroz, no entanto, a oferta de arroz sem casca beneficiado de outras regiões a baixo custo o levou ao rápido declínio dessa atividade.

Assim, a partir da década de 1970, o extrativismo voltou a apresentar importância como principal atividade produtiva dos estabelecimentos de produção familiar dos ribeirinhos na ilha Sirituba. As espécies madeireiras de interesse comercial já se encontravam quase em extinção, predominando uma vegetação secundária composta também de palmeiras de açaí e miriti.

Primeiramente voltou-se para a exploração do palmito de açaí (*Euterpe oleraceae*), comercializado junto às indústrias de palmito instaladas na região. A partir da década de 1990, a extração do palmito declinou devido à crescente expansão

do mercado interno e externo de frutos do açaí que hoje figura como a principal atividade produtiva ribeirinha. Os ribeirinhos locais passaram a realizar uma verdadeira mudança na paisagem como relata Hiraoka (1993) sobre o adensamento de açaizais nos EPF's ribeirinhos do Pará.

As práticas de manejo vegetal consistiam na eliminação de espécies de baixo interesse comercial, alimentar e ecológico em detrimento do açaí, sacrificando espécies como: miritis, mangas (*Mangifera indica*), tapereba (*Spondias mombin*), jambo (*Syzygium jambos* e *Syzygium malaccense* L.O), seringa (*Hevea brasiliensis*) e o facão (*Clitoria fairchildiana*). Paralelamente, houve a introdução de algumas espécies frutíferas como a banana (*Musa spp*.), inga (*Inga edulis*), caju (*Anacardium occidentale*) e outras espécies que se adaptam às condições da várzea.

Atualmente os estabelecimentos de produção familiar da Ilha Sirituba, tal como de outras comunidades de várzea do estuário amazônico, são considerados sistemas agroflorestais (NODA et al., 2001; WITKOSKI, 2007; CASTRO et al., 2009), pois combinam o extrativismo vegetal, cultivo de frutíferas e produção animal com a criação de pequenos animais como galinhas, patos e porcos.

A produção animal é geralmente voltada para o suprimento da demanda proteica familiar e o excedente é destinado à comercialização. A renda da venda de animais é realizada quando a família enfrenta problemas de doença ou morte, ou é destinada para viagens em festividades (GARCIA JÚNIOR, 1983; CANTO, 2007).

A caça da mucura (*Didelphis marsupialis*) é praticada na região, pois o animal é muito apreciado pelos ribeirinhos que o destinam para a alimentação da família. Os ribeirinhos também praticam a pesca realizada nos rios e igarapés locais ou imediações da ilha. Parte da produção pesqueira é de consumo da família, outra parte é comercializada fora da propriedade.

A captura de camarão usando as armadilhas do tipo matapi visa predominantemente o consumo familiar em virtude da redução do estoque natural de camarão nos últimos anos. A confecção do matapi é uma atividade econômica acessória praticada por todas as famílias da ilha durante todo o ano.

A coleta de fibras, sementes, frutos notadamente do miriti, açaí, andiroba (*Carapa guianensis*) e copaíba (*Copaifera* spp.) gera renda para as famílias, embora invisível nas estatísticas oficiais. No entanto, o extrativismo de miriti é o que mais apresenta destaque no mercado de Ilha Sirituba que é reconhecida popularmente como a ´Ilha do miriti´ (BARROS; AZEVEDO, 2014).

4. O extrativismo de miriti na Ilha Sirituba

Nesta seção, serão apresentados os principais aspectos do extrativismo de miriti na Ilha Sirituba, iniciando com um breve histórico da atividade. São relatadas as principais mudanças de uso da terra registradas e a descrição das atividades que compreendem a prática e sua importância para a reprodução social dos ribeirinhos.

Não se sabe ao certo quando os ribeirinhos da Ilha Sirituba começaram a integrar a coleta de frutos de miriti ao sistema extrativista, direcionando a produção para alimentação familiar, e o excedente para a comercialização. Com base nas informações junto aos entrevistados, conclui-se que as famílias praticavam essa atividade que se perpetuou por gerações, reproduzindo-se até os dias atuais conforme relatos a seguir:

> "Isso já é antiguidade já... é tradição de bisavô, avô, pai, mãe... coisa de muito tempo já... quando eu me entendi por gente isso já existia, já trabalhavo com o miriti." (Maria Conceição, 67 anos, extrativista, Santa Maria, 2014).

> "Eu trabalho com o miriti desde quando eu me entendi, porque meus pais trabalhavo com isso, com a fruta... desde criança eu trabalho com o miriti" (Ronildo Cardoso, 42 anos, extrativista, Santa Maria, 2014).

> "Eu comecei a trabalhar com o miriti foi desde o tempo do meu pai, né? De primeiro era eles que trabalhavo em cima do miriti, né? Ai ele começou a vender miriti... ai a gente já fazia parte do serviço dele, né? Nós era filha dele tudo solteira ainda, começemo trabalhar com ele assim, todos nós filhos ajudava ele (...) ai depois vai, ele morre e nós fiquemo sempre trabalhando com o miriti. Meus irmão, eu... eu não trabalho hoje em dia porque eu não dou conta mais, sabe? Mais meus irmão trabalha... meu filho. Meu filho já é quem comanda" (Maria Iraci, 42 anos, extrativista, Santa Maria, 2014)".

A partir da análise das transcrições dos moradores da Ilha Sirituba, constata-se que as práticas e conhecimentos relacionados ao extrativismo de miriti são repassados de pai para os filhos que se apropriam delas e as reproduzem ao formarem novos núcleos familiares, perpetuando o extrativismo de miriti.

A reprodução geracional do extrativismo de miriti, ao longo dos anos, sofreu algumas mudanças nas práticas de exploração e processamento com a inclusão de novas tecnologias demandadas pelas exigências do mercado consumidor. As principais mudanças ocorreram na introdução de equipamentos de coleta e nas práticas de despolpamento dos frutos.

A princípio, apenas os frutos maduros caídos eram coletados de miritizerios e transportados em rasas de miriti até a residência, onde eram selecionados e lavados. Passados um a dois dias, os frutos eram imersos em água quente em potes de barro, visando o amolecimento.

Atualmente, a coleta dos cachos é feita após a identificação do desprendimento natural dos primeiros frutos maduros com o auxílio de facão. A quantidade de frutos coletados aumentou em virtude do aumento da demanda por miriti. Os potes de barro, que antes comportavam no máximo duas rasas de miriti, foram substituídos por tambores de flandres que chegam a comportar 12 rasas conforme relatado abaixo.

O processamento e a comercialização dos frutos também passaram por algumas mudanças. Antes, os frutos eram apenas amolecidos e levados para a cidade, onde eram comercializados a retalho, isto é, em unidades. Com o tempo, alguns compradores e os batedores, beneficiadores de miriti para produção de vinho, começaram a solicitar apenas a polpa em decorrência da dificuldade de extrair a polpa dos frutos. Os batedores alegam que os frutos do miriti são grandes e possuem caroços resistentes, o que danificava o equipamento usado para despolpar o açaí, ora empregada também no despolpamento do miriti. Assim, os consumidores passaram

a exigir o despolpamento do miriti pelos ribeirinhos, processo denominado de raspagem, na Ilha Sirituba, conforme se referem nos relatos:

> "No tempo que a minha mãe amolecia miriti, e até eu amolecia uns tempos atrás, né? (...) nós levava tudo em caroço, a fruta, pra nós revender na cidade, né? E de uns tempo pra cá, ta fazendo o quê? Uns 10 anos e pouco, começou esse negócio de raspagem do miriti, né? (Erondina, 56 anos, extrativista, Santa Maria, 2015)".

A introdução da etapa de raspagem no beneficiamento do miriti pelos extrativistas aumentou o tempo de trabalho, levando as famílias a dispenderem maior número de horas para o beneficiamento. Anteriormente, o miriti era amolecido durante o dia e raspado durante a madrugada, garantindo a qualidade da polpa que, por ser muito perecível, requerer o despolpamento próximo ao horário da comercialização, uma vez que a comunidade não tinha acesso à energia elétrica.

A partir de 2011, a ilha Sirituba teve acesso à energia elétrica e foram instalados refrigeradores. Assim, muitas famílias começaram a realizar o despolpamento durante o dia, armazenando a polpa sob refrigeração até o momento da venda. Todavia, por exigência de alguns intermediários, algumas famílias ainda realizam o despolpamento ou raspagem durante a madrugada oferecendo, um produto natural e fresco.

A pesquisa de campo detectou que no passado praticamente todas as famílias da Ilha Sirituba praticavam o extrativismo de miriti, no entanto, a adesão total dos ribeirinhos aos programas sociais governamentais, como Bolsa Família, Bolsa Verde e Seguro Defeso estimulou a desistência da atividade. Atualmente, apenas 24 famílias praticam o extrati-

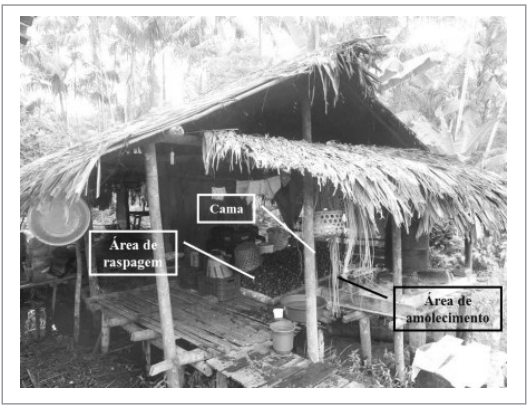
vismo em escala comercial de miriti na Ilha Sirituba, o que é bem inferior à totalidade de anos atrás. Todavia, a totalidade das famílias locais coletam os frutos para o consumo interno.

5. Conhecimentos e práticas de manejo dos ribeirinhos sobre extrativismo do miriti

A safra do miriti na ilha ocorre durante o inverno entre outubro e novembro, quando as palmeiras mais velhas começam a eliminar os frutos, e estende-se até maio ou junho dependendo do regime de chuvas. O pico de produção e coleta ocorre no período de janeiro a março.

A coleta se inicia na queda dos primeiros frutos, quando o produto atinge preços melhores em virtude da reduzida oferta do fruto. Nesta época os ribeirinhos coletam frutos de alta maturação obtidos dos primeiros cachos e o beneficiamento tem início com a construção da casa do miriti (Figura 3). A obra é uma barraca construída nas imediações da residência, feita em estrutura de madeira com cobertura de palha, onde são realizadas as atividades de pós-colheita do miriti.

Figura 3. Aspecto da casa do miriti com as divisórias.



Fonte: Autores

A casa do miriti é constituída por três ambientes distintos cada um com função definida: a) cama, onde o miriti é disposto para terminar o processo de maturação; b) área de amolecimento na qual são improvisados fogareiros que recebem os tambores de flandres para hidratação e amolecimento dos frutos; e c) área de raspagem onde a família se reúne para extração da massa do miriti.

O extrativismo de miriti em Sirituba, assim como outras atividades agroextrativistas, envolve toda a família, com divisão de trabalho organizada e amparada por noções de gênero, idade e geração. Os trabalhos são comandados pelo pai como chefe da família. Na pesquisa de campo, o comando feminino foi detectado em apenas três famílias que eram formadas por mulheres solteiras ou viúvas. Nesse caso, a filha e ou o filho mais velho assume o comando de chefe da família e a administração do estabelecimento de produção (MOTA et al., 2011).

Dessa forma, compete ao chefe da família comandar o processo da divisão do trabalho no campo e no processamento, contando com a ajuda de outros membros da família. Assim, é montado um sistema de divisão de tarefas a serem executadas, baseadas na atribuição das atividades para cada membro da família, fato também observado por Brandão (1993) em outras sociedades camponesas.

Todos os membros da família, com exceção de crianças menores de seis anos de idade, recebem alguma atribuição a ser desempenhada em conjunto ou separadamente. Os laços de parentesco são marcantes nas comunidades da Ilha Sirituba, no entanto, algumas atividades podem ser executadas por pessoas externas ao núcleo familiar temporariamente.

Os contratados temporários são considerados como membros extensivos da família, que auxiliam no trabalho sem que haja remuneração. O pagamento desse trabalho é retribuído também na forma de mão de obra, na casa do vizinho, dentro do sistema de mutirão. Esse fato revela fortes laços de reciprocidade na comunidade, como pautado por Mauss (2003) e demonstrada no relato abaixo, colhido na comunidade.

> "Meu irmão me ajuda, às vezes minha mãe me ajuda quando ela ta por aí, minha cunhada, minhas irmãs, todos os meus irmão, graças a Deus. Quando é pra raspar miriti se amontoa gente de madrugada aí [na casa do miriti], um ajuda o outro. Quando eles têm também, a gente vai pra lá também... ´(Manoel Cardoso, 39 anos, extrativista, Santa Maria, 2015)".

O trabalho no extrativismo de miriti compreende uma série de atividades em ambientes distintos como: a) Floresta ou mato - manejo, corte dos cachos; debulha, transporte e corte de lenha; b) casa do miriti - debulha dos frutos do cacho, lavagem, disposição na casa do miriti para pretar, seleção dos miritis para amolecimento, enchimento dos tambores com água, amolecimento do miriti, raspagem, embalamento e embarque; e c) cidade - comercialização.

O extrativismo de recursos vegetais é uma atividade produtiva baseada na exploração de espécies nativas através do aniquilamento ou da coleta envolvendo pouco ou nenhum trato cultural (HOMMA, 1992). No caso do miriti na ilha Sirituba, a prática do extrativismo se aproxima mais da definição utilizada por Vieira-da-Silva e Miguel (2014). Na Ilha Sirituba, foram registradas diversas práticas de manejo das plantas

que envolvem desde a limpeza da área à seleção de palmeiras a serem exploradas.

A limpeza da área visa a extração do açaí, no entanto, ajuda indiretamente os miritizeiros mantidos no açaizal por serem benéficos ao açaí e apresentarem valor econômico importante à reprodução familiar durante a entressafra do açaí.

A prática de limpeza envolve a operação de desbaste da vegetação da área, conservando apenas espécies com elevada produção de matéria orgânica e que mantêm o solo úmido conforme registrado por Araújo e Alves (2015).

Os miritizeiros se encontram fora da área de açaizal. Faz-se a limpeza da área imediatamente próxima às palmeiras, visando facilitar o acesso aos frutos, evitar ocorrência de ofídios e promover produção precoce das palmeiras como observa a dona Maria da Conceição, ribeirinha de Santa Maria: *O miritizeiro bota fruto a partir de oito anos se tiver numa área limpa; na capoeira fechada só com vinte anos. (Manoel Cardoso, 39 anos, extrativista, Santa Maria, 2015).*

A seleção de palmeiras é uma prática baseada no empirismo e nos saberes dos ribeirinhos que reportaram existir miritis bons e ruins para a produção de frutos. Os melhores miritis são identificados e conservados. Os filhos destas plantas ao seu redor são preservados de poda, visando a conservação, pois darão frutos tão bons quanto a mãe.

O trabalho de coleta do miriti é realizado, predominantemente, durante o período da manhã, no mato (terra firme) e na floresta de várzea, como se referem localmente aos dois ambientes. A forma de coleta dos frutos é feita de duas

maneiras: a) coleta dos frutos caídos embaixo das palmeiras; e b) corte dos cachos.

A coleta dos frutos caídos é praticada por praticamente todas as famílias da Ilha Sirituba, sendo, predominantemente, destinada ao consumo familiar, não requerendo um montante elevado de frutos. A coleta é feita duas a três vezes na semana e envolve todos os membros da família sem restrição de gênero e idade.

Em campo, constatou-se certa predominância de mulheres e crianças realizando essa atividade. Esse tipo de coleta envolve saberes e valores simbólicos, pois os frutos são coletados de plantas nomeadas, localmente, que são considerados mais saborosos e preferidos para o consumo da família. As mulheres, às vezes acompanhadas dos filhos e dos homens, adentram a floresta (mato) caminhando ou usando pequenas canoas e munidos de rasas e terçado, dirigindo-se às palmeiras mãe para a coleta.

Ao chegarem nas palmeiras, escolhem os frutos um a um até encherem as rasas, tomando o cuidado para não coletarem frutos verdes, chochos ou apodrecidos (Figura 4). A escolha dos frutos é criteriosa, conforme relatam as moradoras Maria de Jesus Ferreira e Osélia Ferreira: ...*Tem árvore que tá caindo, mas tem muito verde no meio, aí tem que escolher. (Maria de Jesus Ferreira, extrativista, Santa Maria, 2015). (...) qual tá pesado, tá verde; qual tá mais leve, tá bom (Osélia Ferreira).*

O Senhor Ronaldo Ferreira, um morador local, acrescenta ainda que caem frutos vermelhos e pretos, os quais de-

vem ser separados, pois amolecem em tempos diferentes, dado o distinto estágio de maturação. Além disso, deve-se ter o cuidado de não misturar com frutos moles, pois esses já estão em senescência e podem comprometer a qualidade da massa. As crianças ajudam na coleta e, aos poucos, vão se apropriando dos conhecimentos necessários para reproduzirem a atividade mais tarde, quando se tornarem adultos.

Figura 4. Dona Maria da Conceição com paneiro de miriti juntado embaixo de uma palmeira no seu quintal.



Fonte: Autores

O corte dos cachos é uma forma de coleta realizada com fins comerciais ocorrendo também em propriedades de outros ribeirinhos vizinhos que não comercializam o miriti na cidade. A produção do vizinho é doada ou vendida ainda na árvore para os extrativistas beneficiadores.

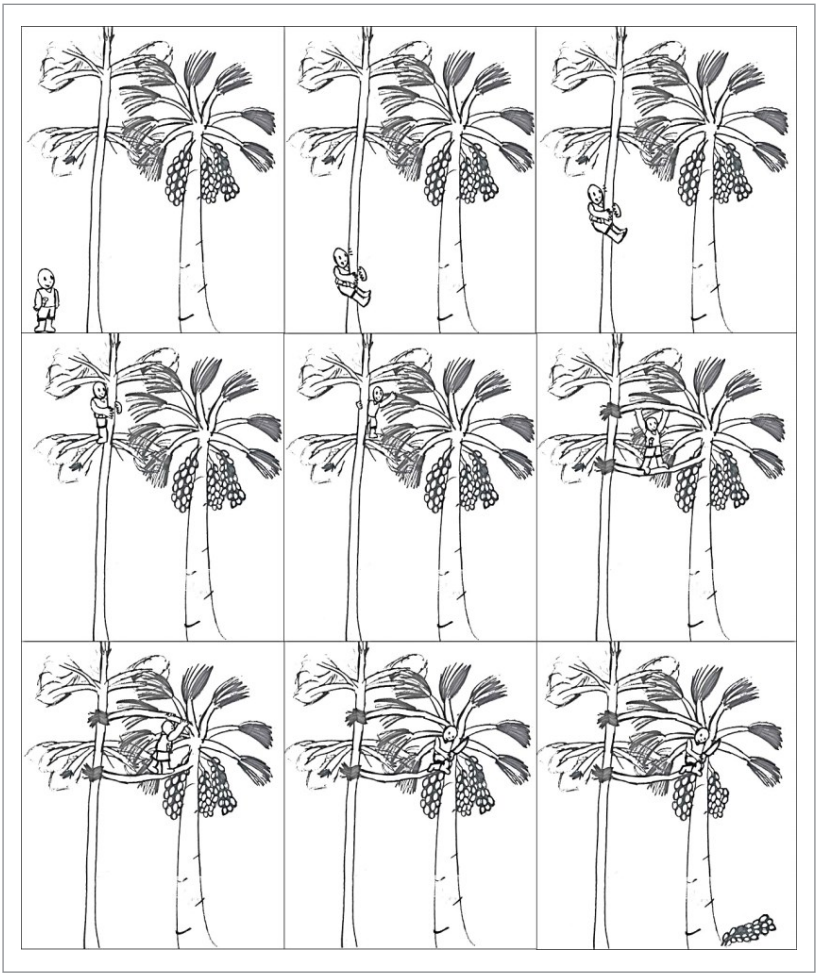
Esse tipo de coleta surgiu há cerca de 20 anos a partir da maior demanda pelos frutos de miriti no mercado local. Durante a safra de 2014/2015, foram identificadas 24 famílias ri-

beirinhas praticando o extrativismo com fins comerciais, 14 da comunidade Santa Maria e 10 da comunidade Costa Sirituba.

A coleta de cachos de miriti é realizada durante a manhã, a partir das 8 horas, fugindo da ocorrência de chuvas durante a tarde que dificulta a escalada das árvores para corte dos cachos. Não é indicado realizar a escalada antes das 8 horas, pois os troncos das palmeiras ainda estão molhados e lisos devido à água do orvalho. Outro fator é a ocorrência de animais peçonhentos como cobras que procuram o tronco e as copas do miritizeiro como abrigo durante a noite, abandonando-o quando o sol esquenta após as 8 horas.

A escalada das árvores para o corte do cacho é praticada exclusivamente por homens denominados cortadores, pois a atividade é de alto risco e pesada, exigindo habilidade e força. Os cortadores não escalam diretamente o miritizeiro em virtude da estipe da palmeira ser grossa o que dificulta a escalada. Uma árvore alta e de tronco relativamente fino é selecionada próxima à palmeira para a escalada e, a partir desta, uma folha de miriti é amarrada aos galhos da árvore escalada, formando uma passagem ou ponte que possibilita o acesso do cortador à copa do miritizeiro para o corte dos cachos (Figura 6). Em 2015, o preço da operação de corte dos cachos era de R$ 20,00 por árvore.

Figura 5. Representação esquemática da escalada do miritizeiro na Ilha Sirituba.



Fonte: Autores

Quando não há uma árvore tão próxima ao miritizeiro que possibilite a construção da passagem direta, a escalada é realizada em uma árvore mais próxima, carregando consigo um tronco de açaizeiro que é utilizado para formar a ponte de passagem. Nesse caso, o preço pago ao cortador para a o corte dos cachos e coleta dos frutos é mais elevado, sendo estimado em R$ 25,00 por árvore no ano de 2105.

O corte dos cachos somente é realizado das palmeiras que estão eliminando frutos maduros, uma vez que os frutos verdes não amolecem. Os miritizeiros a serem escalados são identificados pela presença de frutos maduros no chão na projeção da copa da árvore conforme relata o morador Roberto Pacheco, cortador de miriti da comunidade Santa Maria: *A pessoa está vendo de baixo da árvore qual está caindo, o que está caindo é o que está maduro, só corta o que está maduro (Roberto Pacheco, Santa Maria, 2016).*

Os cachos são transportados com os frutos para a residência. As mulheres ocasionalmente acompanham seus maridos, auxiliando na tarefa de coleta dos frutos que se desprenderam dos cachos no momento da colheita e são acondicionados em cestos denominados de rasas ou em sacos para posterior transporte.

6. Aquisição da produção local visando à comercialização externa de miriti

Além da coleta dos frutos para consumo da família, nos últimos anos iniciou-se a compra de frutos *in natura,* pelos ribeirinhos, da produção de outras ilhas próximas e rios da região (Figura 6).

Geralmente a compra é realizada por meio do telefone ou pessoalmente, na feira, junto a moradores de outras comunidades. Os laços de parentesco, amizade e compadrio estabelecidos entre os ribeirinhos das ilhas vizinhas a Ilha Sirituba formou uma rede de troca de informações, estabelecendo fortes relações sociais e mercantis muito comuns no campo entre camponeses (SABOURIN, 2009; 2011).

Figura 6. Ribeirinho vizinho chegando na comunidade em Costa Sirituba com miriti para comercialização da produção.



Fonte: Autores

A aquisição de frutos de miriti pelos ribeirinhos de Costa Sirituba ocorre durante todo o período de safra mediante contratos verbais firmados com beneficiadores na cidade, visando atendimento da demanda diária de matéria prima. A aquisição externa de miriti de outras ilhas garante a constância no fornecimento de frutos e polpa de miriti em atendimento à demanda dos beneficiadores.

Os ribeirinhos da comunidade Santa Maria, geralmente, efetuam a comercialização da produção na feira e realizam a aquisição de frutos de outras ilhas, notadamente, no final da safra, que coincide com a época da semana santa e esporadicamente durante a safra, conforme relata o senhor Rosivan Pacheco residente em Santa Maria:

> "Eu conheço uns quanto que traz, só que agora ainda não tão trazendo, né? a gente tem ainda muito aqui, aí ainda não falamos com ninguém pra trazer. Só agora depois da semana santa, quando falha o daqui, o nosso, que nós corta, né? aí nós encomenda". (Rosivan Pacheco, 41 anos, extrativista de Santa Maria, 2015).

A aquisição da safra de outras comunidades é realizada por rasa ou basqueta, que são entregues pelos ribeirinhos das outras ilhas. O preço médio de compra registrado durante a safra de 2014/15 foi de R$ 2,50 a R$ 4,50 para a rasa e a basqueta, respectivamente. A rasa e a basqueta são recipientes utilizados para o armazenamento dos frutos e usados localmente como unidades de medida para comercialização, correspondendo a cinco e quinze kg de massa de miriti após a raspagem.

A respeito da aquisição externa de miriti é importante destacar a presença marcante das relações de parentesco, compadrio e amizade no estabelecimento das trocas comerciais entre ribeirinhos das distintas comunidades.

Os conhecidos dos moradores, quando não são extrativistas primários, atuam como pontes para o estabelecimento de relações com e entre os extrativistas. Tal comportamento reflete o enraizamento (*embeddedness*) definido por Granovetter (1985). O que suscita as trocas econômicas entre camponeses é a força dos laços fracos (GRANOVETTER, 1992) capazes de gerar condições privilegiadas de aproximação, oportunizando transpor distâncias sociais e o estabelecimento relações de confiança e respeito com e entre atores sociais distintos, gerando um capital social, conforme descrito e abordado por Sabourin (2009).

O capital social está vinculado às relações de reciprocidade e solidariedade permeadas de relações humanas como a proximidade, interconhecimento e o reconhecimento de valores éticos de confiança e reputação que auxiliam o estabelecimento de trocas comerciais. As trocas estabelecidas entre ribeirinhos, embora visem à produção material não estão engessadas somente no plano econômico, sobretudo em laços de reciprocidade binária ou terciária prevalecendo as relações interpessoais (SABOURIN, 2009).

Isso não significa dizer que não haja espaço para relações com atores desconhecidos. Muitos extrativistas primários que chegam à Ilha Sirituba ou na feira oferecendo o miriti e propondo estabelecer laços comerciais são denominados extrativista-beneficiadores como menciona o senhor Rosivan Pacheco morador de Santa Maria:

> Eles vêm com a gente na feira, aí chega lá assim, pergunta pra gente se a pessoa não quer comprar o miriti; quando dá pra comprar, se o cara quiser comprar, encomenda, né? Eles trazem pra gente o miriti. (Rosivan Pacheco, 41 anos, extrativista de Santa Maria, 2015).

As redes interpessoais são, caracteristicamente, afetivas e seletivas (SABUORIN, 2009). Dessa forma, torna-se muito mais difícil inserir-se e permanecer na rede quando não se é conhecido por pelo menos um integrante dela, pois, como pontuado pelo senhor Manoel Bernardo Silva, extrativista-beneficiador de Santa Maria: É *preferível comprar de conhecido, que a gente sabe que o miriti é bom (Manoel Silva).*

Essa visão é compartilhada por diversos outros extrativistas-beneficiadores das duas comunidades e foi reve-

lada nas entrevistas de campo a respeito dos extrativistas de má fé que comercializam miriti sem qualidade, conforme relata a senhora Lourdes Cardoso, extrativista-beneficiadora de Santa Maria:

> "A gente encomenda, porque a gente já tem uns quantos conhecidos, agora que a gente já fez amizade... aí a gente fala. Uns já vieram até oferecer pra nós. Aí já traz direto. E assim, a gente também já quer comprar de pessoas que a gente conhece, porque sabe que vai amolecer, né? por que tem até isso, tem pessoas que faz sacanagem, que as pessoas falam que tocam fogo na água pra "pretar", às vezes verde, não ta bom, né? e também tem gente que deixa o miriti no mato, né? ainda tem isso, que pega aquela água, às vezes não amolece direito... eu já compro mais de conhecidos" (Lourdes Cardoso, 42 anos, extrativista-beneficiadora de Santa Maria, 2015).

Assim, é a confiança que torna e mantém próspera a relação econômica, uma vez que o contrato moral vale mais do que o contrato formal e é aquele que mantém a cooperação forte entre os agentes sociais da rede. No caso de transgressão das regras, na qual se perdeu a confiança, a sanção negativa é a exclusão imediata do ator da rede, uma vez que a reputação do ator que a praticou foi abalada, tornando insustentável sua permanência (SABOURIN, 2011).

7. Transporte e processamento: *pretar*, amolecer e raspar do fruto de miriti.

O transporte dos frutos para as casas de miriti depende de três fatores como: tipo de coleta; local das plantas de miriti na unidade de produção e da quantidade de miriti coletado. O transporte de frutos caídos nas cercanias das residências

é feito na rasas que são carregadas na cabeça quando transportado pelas mulheres ou no ombro pelos homens. Todavia, quando os frutos com a maturação ideal estão mais distantes da casa, realiza se o transporte utilizando embarcações até o ponto mais próximo.

A produção da colheita realizada através do corte dos cachos geralmente é transportada usando embarcações, nas quais são carregados os cachos de miriti, assim como frutos a granel ou frutos acondicionados em rasas ou em sacos, caso os frutos sejam debulhados no campo.

Quando o volume da produção na colheita de cachos é grande, o meio de transporte utilizado são embarcações maiores e a hora do traslado da carga coincide com a maré cheia. Assim a embarcação adentra na floresta através dos igarapés, chegando mais perto das palmeiras em produção, reduzindo o tempo de carregamento das embarcações e o investimento em combustível, conforme constatado no relato de Roberto Pacheco, cortador de miriti e morador da comunidade Santa Maria, a seguir: *Com a água maior assim na terra é melhor, que a pessoa não carrega, né? mete a rabeta e só coloca pra dentro; agora na maré seca é obrigado a carregar. (*Roberto Pacheco, Santa Maria, 2016).

Os frutos são desembarcados no porto. O desembarque é realizado por no mínimo dois homens, embora as mulheres também auxiliem nessa atividade (Figura 7). Uma divisão de trabalho é estabelecida nessa operação. Uma pessoa fica na embarcação, retirando os frutos, enquanto a outra pessoa fica em terra no porto, recebendo os cachos, rasas e sacos contendo frutos soltos.

O receptor dos cachos costuma realizar a operação de debulha à medida que recebe cada cacho, acondicionando os frutos em basquetas para posterior condução à casa do miriti. Os frutos soltos - que se desprenderam do cacho durante o transporte - são acondicionados, pelo ribeirinho que permanece na embarcação, em rasas, para posterior condução à casa do miriti.

Figura 7. Desembarque do miriti



Fonte: Autores

A expressão local *colocar para pretar* é utilizada pelos ribeirinhos e refere-se ao final do processo de maturação completa dos frutos colhidos precocemente, complementando a etapa de pós-colheita. O processo é possível pelo fato de o miriti ser um fruto climatérico que, uma vez colhido, apresenta aumento da taxa de respiração, produção e concentração de etileno, permitindo o amadurecimento na fase pós-colheita (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os frutos são dispostos no chão da casa do miriti em um espaço chamado de cama (Figura 8.A), permanecendo no local no período de cinco a sete dias, tempo suficiente para a maturação completa. Nesta etapa, ocorre vários processos metabólicos de oxidação de tecidos, ocasionando o escurecimento da coloração da casca, resultante da degradação da clo-

rofila, dando lugar aos pigmentos carotenoides (CHITARRA; CHITARRA, 2005), o que dá origem à expressão, utilizada pelos ribeirinhos, conforme é observado no relato a seguir:

> "A gente vem com ele, coloca assim num lugar, né? tem que ser aquele lugar mais fresco pra ele fique ventilando, não tenha tanta quentura assim pra ele ficar abafado. Ai ele vai, vai, vai [cerca de 7 dias] ele dá o sinal pra cair aquele bico que ele tem, depois que ele cai o bico ele ta bom pra utilizar já, a gente coloca de molho, ai que taca o fogo e no outro dia vai tirar a polpa" (Ronildo Cardoso, extrativista de miriti, 42 anos, Santa Maria, 2014).

Paralelamente ocorrem mudanças na estrutura das células dos tecidos internos do fruto resultando no amolecimento da polpa e desprendimento da casca e do pedúnculo chamado de bico. A separação espontânea do bico do fruto para os ribeirinhos de Sirituba marca o fim do processo de amadurecimento dos frutos.

Diariamente, os ribeirinhos efetuam uma escolha dos frutos, selecionando aqueles que serão levados para a etapa seguinte de amolecimento. A etapa de seleção ou escolha dos frutos consiste em identificar e descartar frutos que apresentam injúrias e podridões sendo considerados impróprios ao consumo e comercialização (Figura 8. B).

Figura 8. A) Cama de amadurecimento do miriti dividida em sessões com separação dos frutos colhidos em dias diferentes, facilitando a seleção; B) Extrativista escolhendo miriti para amolecer na basqueta.



Fonte: Autores

Os frutos coletados no chão também são colocados para pretar, uma vez que o desprendimento natural dos miritis do cacho não coincide com o estágio final de maturação (SOUZA et al., 1984). No entanto, quando o miriti é cortado, esses frutos completam o processo de maturação entre dois e três dias. Nesse intervalo, de tempo é realizado o corte da lenha, atividade executada pelos homens que também se encarregam de fazer o fogo que vai receber os tambores de frutos com água para o amolecimento dos frutos.

O amolecimento na verdade é a etapa do branqueamento dos frutos, realizando tratamento térmico em tambores de metal, com o objetivo de facilitar o processo seguinte da raspagem. A temperatura elevada atinge a polpa, facilitando o desprendimento da casca e do caroço (Figura 9).

Antes da etapa do tratamento térmico do miriti, os frutos são colocados de molho no tambor, aproximadamente, por 12 horas, visando a hidratação e otimizando a eficiência

no processo de amolecimento. Os frutos escolhidos são depositados no tambor no final da tarde e permanecem imersos durante a noite como conta o senhor Manoel Cardoso:

> "A gente coloca hoje, por exemplo, pra ficar na água lá [no tambor] que é pra ele ir tornando, pra tocar fogo só amanhã... é seis dias aqui [na cama] pra pretar, com seis dias ele cai o cabo [pedúnculo], tem algum que já ta soltando do cabo já... a gente escolhe pra afogar lá dentro, pra ele ir tornando, porque quando ele fica assim, ele fica meio fofo, a gente coloca na água que é pra ele tornar a voltar ao normal, se a gente colocar e tocar logo o fogo nele, desse daqui, fica pedrado, ele não amolece bacana".

Figura 9. Tambores de miriti no fogo utilizados para amolecimento de frutos de miriti.



Fonte: Autores

O processo de amolecimento é realizado em três etapas, denominadas, localmente, de *´três fogo´*, com elevação gradual e crescente de temperatura, da seguinte forma: a) fogo brando, realizado pela manhã com temperatura da água

próxima à 50 º C; b) segundo fogo por volta das 12 horas, quando a água adquire temperatura mais alta até cerca de 70º C e c) terceiro fogo realizado ao final da tarde, permitindo que a temperatura da água chegue a perto dos 100 ºC, apagando-se o fogo imediatamente ao iniciar a fervura.

A última etapa exige conhecimento empírico, pois não se utilizam termômetros para o controle da temperatura. Os conhecimentos acumulados com a prática cotidiana são necessários para a realização do controle da temperatura da água que é feito a partir do contato das mãos do ribeirinho com a água do tambor. Assim, esse controle depende da sensação térmica do extrativista na determinação correta do momento de elevar, baixar e cessar o fogo como pode ser observado pelo relato do senhor Ronildo:

> "...a gente trabalha com ele é metido três fogo no dia. A gente mete de manhã, fraquinho, só que dê pra dá uma amornada bacana nele, sabe? Ai o segundo a gente dá pra base de meio dia, uma hora da tarde, aí já é mais quente, você aguenta a mão bacana ainda. Aí, no terceiro você pode deixar esquentar mesmo, até você não querer... não querendo aguentar mais a mão, a gente tira o fogo. A gente mede com a mão a temperatura da água lá e a gente sabe a temperatura que a água está. Ai ele não nega nenhum, um tambor de 200 litros todos ficam bom lá". (Ronildo Cardoso, 42 anos, extrativista de miriti, Santa Maria, 2014).

O controle do fogo no tambor é uma atividade executada exclusivamente por pessoas mais velhas que possuem experiência no amolecimento do miriti, sendo executada pelo pai, pela mãe ou por um filho mais velho que já adquiriu o conhecimento adquirido pela moradora extrativista de miriti

de Santa Maria, Nazaré Pacheco: *O miriti coze... coze e pronto, não amolece mais.*

A percepção do ponto ideal do tempo de cozimento e da técnica do amolecimento é compartilhada por todos os extrativistas locais. Caso a temperatura da água atinja temperaturas muito altas, além da fervura ideal no início do amolecimento, a polpa do fruto adere ao caroço dificultando a etapa da raspagem. Terminada a fase das altas temperaturas e amolecimento, os frutos de miriti permanecem de molho até o esfriamento total da água seguindo para a raspagem.

Estando moles, os frutos de miriti são removidos dos tambores com o auxílio de rasas e depositados na casa do miriti, onde os membros da família iniciam a raspagem (Figura 10.A e 10.B). A raspagem é uma operação coletiva que reúne homens, mulheres e crianças, providas de colheres e bacias, que trabalham sentados em bancos de madeira. A raspagem é procedimento que consiste na remoção da casca dos frutos, visando obter a polpa ou massa.

A habilidade dos ribeirinhos na execução da raspagem do miriti é impressionante. Adultos e crianças raspam os frutos, tendo o cuidado de eliminar frutos duros, injuriados e podres, isto é, impróprios ao consumo e à comercialização. Paralelamente, é eliminado o limo, um tipo de resina que recobre a casca dos frutos que se misturados à massa altera a coloração do vinho reduzindo a qualidade e o valor de venda.

As mulheres e as crianças utilizam luvas protetoras durante a raspagem, evitando ferimentos provocados pelas rígidas escamas da casca do miriti (Figura 10 C). O uso de luvas

na etapa de raspagem, dentro do grupo social, é visto como "coisa de mulher e de criança" uma vez que homens raspam sem proteção para as mãos.

Figura 10. A) Remoção de frutos de miriti do tambor para raspagem. B) Reunião familiar para raspagem de frutos de miriti. C) Raspagem do miriti com uso de luvas pelas mulheres. D) Aspecto da embalagem da massa de miriti.



Fonte: Autores

A massa do miriti é embalada em sacolas de polietileno, com capacidade para 5 kg e acondicionadas em basquetas para posterior transporte (Figura 10.D). A produção da massa varia conforme a quantidade de miriti raspado vindo do tambor e a proporção de polpa e casca do fruto, conforme relata a moradora Benedita Cardoso, 80 anos, extrativista de miriti de Santa Maria: *O miriti sendo do carnudo, bonito de massa dá dez* [sacolas por tambor], *agora não sendo, o máximo é oito sacolas, sacola de 5kg*.

A raspagem, geralmente, acontece no período noturno, principalmente na comunidade Costa Sirituba, embora algumas famílias realizem a raspagem durante o dia. Durante a safra do miriti, as famílias costumam dormir entre 19 e 20 horas e iniciar o processo de raspagem e entre 23 e 24 horas dependendo da quantidade de miriti. A execução do trabalho de raspagem pode se estender até às 5 horas da manhã, sincronizando-se com o horário de transporta até o mercado para comercialização, conforme relato da moradora da comunidade de Santa Maria, Sebastiana Cardoso.

> Nós levanta onze horas da noite pra raspar esse miriti, quando nós termina, às vezes é cinco horas da madrugada... tem gente que levanta onze horas porque não raspa um tambor, é dois tambor, três... aí, o cara termina de raspar esse miriti, embala tudo na sacola, arruma tudo, coloca na montaria ou no barco a motor e leva pra cidade Às vezes a gente acorda uma hora da madrugada, meia noite...é! pra raspar, pra sair cinco e meia daqui pra levar [pra cidade], é meu filho, né? que leva (Ana Santos, 71 anos, extrativista, Costa Sirituba, 2015).

O trabalho noturno é considerado pelos extrativistas como penoso, pois horas de sono são sacrificadas e nem sempre repostas no outro dia. No entanto, esse trabalho gera alta sociabilidade entre membros das famílias, pois é marcada por conversas sobre os mais variados assuntos, como: novelas, futebol, causos, histórias das caçadas de mucura e das pescarias, acompanhadas com muito café. Assim, o trabalho coletivo da raspagem é também um momento de reforço dos laços entre as pessoas, fato observado também em outras populações tradicionais, conforme Mota (2005) e relatado localmente pela moradora Osélia Ferreira:

> "Conversa um com outro, é uma divertição... porque a gente ta raspando o miriti, mas ta conversando, ta contando piada um pro outro ali, acha graça... ali sai muita sacanagem, né? nós principalmente (risos), é só sacanagem nossa, em casa. Acha graça, é um caçoando do outro, é aquela brincadeira, sabe? Ta raspando, mas ta se divertindo ali".

8. Comercialização de miriti em Abaetetuba.

Nas primeiras horas da manhã, mesmo antes do raiar do sol, os homens começam a levar as basquetas com as sacolas de massa de miriti e os paneiros com miriti mole para as embarcações (Figura 11.A).

À medida que se aproxima o nascer do sol, aumenta a movimentação nas casas de miriti, com grande circulação de extrativistas que, ao encerrarem a operação de raspagem do miriti, transitam pela vizinhança, formando rodas de conversa regadas a café. Entre os assuntos tratados, destaca-se a capacidade de atendimento da demanda do cliente, frente à quantidade de massa obtida na raspagem da noite e a necessidade ou não de aquisição de massa produzida por terceiros para completar o pedido.

Os extrativistas, geralmente os homens, saem para a cidade por volta das 5h30min, com as embarcações carregadas (Figura 11.B e C). Nos portos da cidade, o miriti é desembarcado e levado para a feira por um carregador (Figura 11.D), ao qual paga-se R$ 2,00 por basqueta. Na feira, é realizada a entrega do miriti aos clientes fixos, que lá ficam à espera da chegada dos extrativistas para receber as sacolas de massa de miriti. É também na feira, que os extrativistas que não mantêm clientes fixos comercializam seus produtos: a massa

de miriti e o miriti mole "a retalho" - como se referem à comercialização dos frutos em unidades.

Figura 11. A e B) Embarque da massa de miriti para levar à cidade; C) Embarcação carregada de massa de miriti a caminho da cidade; D) Desembarque da massa na cidade;



Fonte: Autores

A comercialização do miriti estabelece uma forte relação entre a Ilha Sirituba e a cidade de Abaetetuba, principal mercado consumidor do miriti beneficiado. As principais formas de comercialização do miriti são: massa composta por polpa e casca, comercializada em sacolas de 5 kg; e frutos amolecidos, comercializados por unidade.

A sacola contendo a polpa ou massa é a principal forma de comercialização de miriti praticada por todos os extrativistas da comunidade Costa Sirituba. Os extrativistas da comunidade Santa Maria praticam a comercialização de sacolas e de frutos moles.

Os principais compradores são os beneficiadores seguidos pelos consumidores em geral. Os comerciantes intermediários ou marreteiros realizam a compra da polpa em Abaetetuba para posterior comercialização em outras cidades.

Os extrativistas mantêm contratos de venda com os beneficiadores (batedores e mingauleiros), formando um arranjo produtivo local em rede. Diariamente uma quantidade pré-definida de sacolas foram comercializadas com preços que variavam de R$ 8,00 a R$ 10,00, em 2014.

Os extrativistas de Santa Maria realizam a comercialização na feira de Abaetetuba (Figura 12) junto a consumidores locais diversos, recebendo entre R$ 4,50 e R$ 11,00 por sacola de 5 kg e R$ 1,00 em cada 10 a 15 unidades do fruto mole.

Embora a comercialização do miriti seja praticada há muito tempo na cidade de Abaetetuba, o mercado para o miriti, ainda, é muito instável e, consequentemente, o preço do fruto na feira é muito variável e dependente da demanda e do preço do açaí. O aumento da oferta de frutos de açaí na feira força os preços para baixo, refletindo também na redução dos preços de miriti. Quando há uma elevação nos preços do açaí no mercado, sobe também o preço da sacola, atingindo até R$ 11,00 para uma sacola de 5 kg de miriti.

Figura 12. Ribeirinho de Sirituba comercializando miriti na feira de Abaetetuba



Fonte: Autores

Apesar disso, no inverno o miriti é o recurso natural disponível na ilha, responsável pela maior geração de renda. Muitos ribeirinhos afirmam que, entre os meses de janeiro a maio, a comercialização do miriti garante a maior parte da renda das famílias, que encontram nele a possibilidade de reproduzir-se física e socialmente, uma vez que possibilita a aquisição de alimentos não produzidos no lote e outros bens de consumo requeridos pela família, como pode ser observado a seguir:

> "As vez a gente não tinha, agora a gente tem né? Come do que a gente quer, e as vez a gente não tinha nada, de primeiro não tinha comida pra gente comer assim, passava fome. Agora não, depois de ter o miriti, a gente passa bem, né? Ele ajuda muito" (Maria, 35 anos, extrativista, Costa Sirituba, 2015).

Através do acompanhamento de extração e da comercialização do miriti junto às famílias da Ilha Sirituba, foi constatado que o extrativismo de miriti gerou renda líquida mensal média de R$ 748,03 para os extrativistas que comercializam na feira e de R$ 1.179,97 para famílias que comercializam por encomenda antecipada junto a beneficiadores.

O extrativismo não é apenas uma prática acessória da economia camponesa. A atividade extrativista pode garantir autonomia relativa familiar, conforme Witkoski (2007). A geração de renda para as famílias na Ilha Sirituba alcançava, em média, um valor mensal superior ao salário mínimo da época.

A importância da comercialização do miriti, através de venda direta ao consumidor, foi destacada por Cymeres et al. (2005), no Pará, e por Ruiz et al. (2001), no Peru. A importância através da eliminação do intermediário tem repercussão direta na elevação da renda pela venda direta do produto ao consumidor, aproximando agricultor-consumidor e criando laços de confiança e fidelidade. No arranjo produtivo do miriti entre Ilha Sirituba e Abaetetuba, os agricultores familiares construíram os mesmos laços com os seus principais agentes de comercialização.

9. A importância do miriti na alimentação ribeirinha

Toda hora a gente come miriti

O miriti é consumido na Ilha Sirituba de diversas formas: in natura, vinho, licor, mingau, chopp gelado em saquinhos, pudim e como molho no acompanhamento de camarão ou pescado. O consumo ocorre durante o período do chamado inverno amazônico, coincidindo com a safra do miriti e com a

entressafra do açaí. O açaí é também muito apreciado entre os ribeirinhos com grande importância na dieta local.

O fruto do miriti é também apreciado pelos ribeirinhos de Sirituba que dizem consumi-lo "toda hora" durante o inverno. Através dos relatos colhidos nas observações de campo, foi possível observar o consumo de miriti e de seus derivados em todas as refeições, desde o desjejum matinal até o jantar.

O miriti coletado para o consumo da família se diferencia daquele destinado à comercialização, que é coletado de miritizeiros especiais, selecionados. As palmeiras adotadas pelas famílias recebem nomes específicos e são reconhecidas como excelentes produtoras de bons frutos destinados, exclusivamente, para alimentação da família, presenteados para vizinhos, amigos e parentes. As plantas são miritizeiros antigos e que produzem frutos de coloração amarelo intenso ou branca considerados mais doces e saborosos.

A colheita dos frutos para o consumo familiar consiste em coletar ou juntar os frutos caídos embaixo das palmeiras. Assim, quando se trata do miriti destinado para o "bebe", isto é, para o consumo no núcleo familiar, a preferência é pelos frutos com ponto de maturação ideal "que caem" por apresentar um sabor doce e mais agradável. Essas observações foram constatadas nos relatos a seguir:

> *O miriti gostoso é o que cai, que está bem maduro... o cortado é azedo, até o vinho sai azedo (Miguel Souza, 82 anos, aposentado, Santa Maria, 2014).*
>
> *O sabor do que cai é melhor, ele não é muito azedo, é melhor o que cai (Cacildo Ferreira, 52 anos, extrativista, Santa Maria, 2014).*

> *O que cai assim no chão o miriti é melhor, sabe como é? O que corta assim, como já é cortado já tem uma diferença um bucadinho" (Nazaré Pereira, 60 anos, extrativista, Santa Maria, 2014).*

A fruta amolecida, o vinho e o mingau são as principais formas de consumo do miriti na Ilha Sirituba. A forma de consumo direta dos frutos amolecidos é a mais ocorrente e acontece a qualquer momento quando a "fome aperta". Os frutos são consumidos após serem amolecidos, raspando a polpa com colher ou diretamente com os dentes. Muitas famílias amolecem os frutos e conservam em geladeira para consumo como sobremesa após o almoço, no café da manhã ou tarde, sempre acompanhado com farinha de mandioca ou mingau baré, preparado à base de farinha de mandioca e água. como pode ser observado nos relatos a seguir:

> *A gente come o miriti, toma o vinho, faz mingau e assim vai levando (...) O miriti a gente come com farinha, faz o vinho dele, come com a comida no almoço, na janta as vez (...) o mingau é só de manhã, só na hora da merenda, umas oito horas a pessoa toma o mingau pra esquentar, pra dá lugar pra comida né? Eu mesmo se não tiver um mingau de manhã é muito ruim... tem que tomar, todo dia pra mim tem que ter! (Carlos, 46 anos, extrativista, Santa Maria, 2015).*

> *Eu faço o mingau, eu faço o vinho dele... dele mesmo o que a gente consome aqui, é pra comer ele mesmo, come e é muito bom. Tem miriti que é muito bom pra comer, nem fale até! Que a pessoa come mesmo, que se for fazer a vontade. A gente coloca de molho que é pra comer ele assim, sabe como é? O mingau bebe todo mundo, o mingau do miriti é bom... pra mim é melhor que o mingau de açaí. Você faz o mingau de arroz, você coloca o vinho do miriti é demais bom. O próprio de farinha, você faz*

> *o mingau de farinha e coloca o vinho do miriti grosso, nem fale de tanto bom que é! (Nazaré Pereira, 60 anos, extrativista, Santa Maria, 2014).*

O vinho, que consiste na polpa do miriti batida com água, é consumido com maior frequência no almoço, sendo menos comum no jantar, pois consideram o vinho de miriti muito forte ou pesado para o consumo no jantar ou a noite. O vinho é misturado com farinha de mandioca, formando um pirão que consiste na principal fonte de carboidratos da refeição local. O pirão é consumido sempre acompanhado de uma fonte proteica, que pode ser camarão, peixe, carne de caça ou bovina de preferência salgada.

O mingau é um alimento preparado à base de arroz ou farinha, vinho de miriti e sal. O mingau de miriti é o alimento de maior preferência entre os ribeirinhos e seu consumo é um ritual típico das comunidades da Ilha Sirituba. A ingestão do mingau se dá diariamente durante a manhã por volta das oito ou nove horas, durante o lanche ou a merenda da manhã. O costume local é que uma pessoa não almoça antes de beber o mingau de miriti que tem a função de esquentar o estômago para receber o almoço.

O fruto do miriti se destaca como alimento de alto potencial na garantia da segurança alimentar de populações amazônicas. A polpa de muriti é um alimento precioso e nutritivo e é rico em vitaminas A e ß-caroteno. O fruto apresenta conteúdo significativo de proteínas, carboidratos e lipídeos fundamentais à saúde humana (AGUIAR et al., 2005; ALMEIDA; AGOSTINI-COSTA, 2008),

O miriti é consumido na forma de mingau, bolos, biscoitos, pudins, vinho, licor, sorvete e molhos para acompanhar pescados e camarão (BARROS; SILVA, 2013). Outros usos alimentares do miriti são relatados por comunidades amazônicas, como no Peru (MÁCIA, 2004) e Equador (SANTANA et al., 2008) e no Amapá (RIBEIRO, 2010).

10. Considerações finais

A reprodução social ribeirinha, no tocante ao extrativismo do miriti na Ilha de Sirituba, apresentada sob diversos âmbitos, reflete a reprodução do conhecimento inter e intra-geracional ao se propagar para as gerações as práticas e conhecimentos adquiridos na execução das atividades, manejo e preservação dos costumes associados à extração e consumo local do miriti. Observa-se que reprodução cultural das atividades de manejo da planta, colheita, preparo e consumo de alimentos à base de muriti é marcada pela tradição compartilhada entre os ribeirinhos que, geração após geração, mantêm o extrativismo do miriti como um sistema de produção de suas unidades de produção bem como de suas famílias.

O extrativismo do miriti garante alimentação e renda ao ribeirinho, suprindo as suas necessidades biológicas e materiais e reflete diretamente na reprodução biológica, através do consumo do fruto e seus derivados. O extrativismo do miriti gera renda, viabilizando a aquisição de alimentos e bens de consumo requeridos pela unidade de produção familiar num momento de pressão comercial sobre os recursos naturais na várzea durante o inverno amazônico.

Dessa forma, pode-se concluir que o extrativismo do miriti na Ilha Sirituba corrobora o ideário defendido por Harris (2006) de que os ribeirinhos amazônicos são "modernos em sua renovação constante do passado no presente".

A prática tradicional da extração do miriti é reproduzida e (re) construída de geração em geração sempre se adaptando às novas tendências do mercado e da sua realidade sem, contudo, alterar sua identidade, a essência do seu modo de vida ribeirinho. Assim, os ribeirinhos da Ilha Sirituba seguem suas vidas sempre ajustando, conciliando e incorporando as externalidades ao seu mundo das águas.

11. Referências

AGUIAR, J. P. L. Caracterização físico-química do buriti (*Mauritia flexuosa*). **Nutrite**, v. 30, p. 312, 2005.

ALMEIDA, S. P.; AGOSTINI-COSTA, T. S. Frutas nativas do Cerrado: Caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: SANO, S. M. et al. (Editores). **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília: Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 351-381.

AMMANN, S. B. **Ideologia do desenvolvimento de comunidade no Brasil**. 5ª ed., São Paulo: Cortez Editora, 1985. 324p.

BARROS, F. B.; AZEVEDO, P. A. Common opossum (*Didelphis marsupialis* Linnaeus, 1758): food and medicine for people in the Amazon. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.10, n.65, 2014.

BARROS, F. B.; SILVA, D. Os mingauleiros de miriti: trabalho, sociabilidade e consumo na beira de Abaetetuba, Pará. **Revista FSA**, Teresina, v.10, n.4, 2013.

BEAUD, S.; WEBER, F. **Guia para a pesquisa de campo**: produzir e analisar dados etnográficos. Petrópolis: Editora Vozes, 2007. 123p.

BECKER, H. S. **Observação social e estudos de casos sociais**: métodos de pesquisa em ciências sociais. Tradução Marco Estevão e Renato Aguiar. São Paulo: Hucitec, 1994. p. 117-133.

BRANDÃO, C. R. Parentes e Parceiros In: ARANTES, A. A., et al. **Colcha de retalhos**: estudo sobre a família no Brasil. São Paulo: Unicamp, 1993. 205p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Portaria nº 426, de 30 de dezembro de 2013**. Diário Oficial da União, Brasília, 2013.

CANTO, O. **Várzea e varzeiros da Amazônia**. 1. Ed., Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG, 2007. v. 1. 168p.

CASTRO, A. P.; FRAXE, T. J. P.; SANTIAGO, J. L.; MATOS, R. B.; PINTO, I. C. Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. **Acta Amazônica**, v.39, n.2, p.279-288, 2009.

CIALDELLA, N.; ALVES, L. N. La ruéevers l'« açaí » (*Euterpe oleraceae* Mart.): Trajectoires d'um fruit Emblématique d'Amazonie. **Revue Tiers Monde**, v.220, n.1, 2014. p. 119-135.

CHAVES, G. P.; FURTADO, L. G.; CARDOSO, D. M.; SOUSA, F. F. A importância sociocultural do açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.) na Amazônia brasileira. Contribuiciones a las Ciencias Sociales, n.29, 2015.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2ª ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

COTTA, J. Socioeconomic analysis of the contribution of two palm species to household incomes in the Brazilian Amazon estuary. In: INTERNATIONAL UNION OF FOREST RESEARCH ORGANIZATIONS WORLD CONGRESS, 23rd, Seoul, South Korea, 2010.

CYMERES, M.; FERNANDES, N. M. P.; RIGAMONTE-AZEVEDO, O. C. Buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.). In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 278-298.

FRAXE, T. J. P. **Homens anfíbios:** etnografia de um campesinato das águas. São Paulo: Annablume, 2000. 192p.

GARCIA JÚNIOR, A. R. **Terra de trabalho**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. 437p.

GOODE, W. J.; HATT, P. K. **Métodos em pesquisa social**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1960. 494p.

GRANOVETTER, M. Economic action and social structure: the problem of embeddedness. **American Journal of Sociology**, v.91, n.3, 1985. p. 481-510.

HARRIS, M. Presente ambivalente: uma maneira amazônica de estar no tempo. In: ADAMS, C.; MURRIETA, R.; NEVES, W. (Orgs.). **Sociedades caboclas amazônicas**: modernidade e invisibilidade. São Paulo: Annalume, 2006. p. 81-108.

HIRAOKA, M. Mudanças nos padrões econômicos de uma população ribeirinha do estuário do Amazonas. In: FURTADO, L.; LEITÃO, W.; MELLO, A. F. (Orgs.). **Povos das águas**: realidade e perspectivas na Amazônia. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1993.

HIRAOKA, M.; RODRIGUES, D.L. 1997. Porcos, palmeiras e ribeirinhos na várzea do Estuário. In: FURTADO, L. G. (Eds). **Amazônia**: desenvolvimento, biodiversidade e qualidade de vida. Belém: UFPA/NUMA, 1997. p.71-101.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ – IDESP. **Abaetetuba**: estatística municipal. Belém: Governo do Pará, Sepof, Idesp, 2011.

LÉVI-STRAUSS, C. **O Pensamento Selvagem**, 9ª edição. São Paulo: Papirus, 1989.

LIMA, R. R.; TOURINHO, M. M.; COSTA, J. P. C. **Várzea flúvio-marinha da Amazônia Brasileira**: características e possibilidades agropecuárias. 2. ed. Belém: Ministério da Educação, FCAP, Serviço de documentação e informação, 2001. 342 p.

LOPES, J. L. S. Modo de vida ribeirinho: estudo sobre um grupo social na área insular do município de Belém-PA. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, **Anais**... Belém: Editora Açaí, 2011.

MÁCIA, M. J. Multiplicity in palm uses by the Huaorani of Amazonian Ecuador. **Botanical Journal of the LinneanSociety**, v.144, p.149–159, 2004.

MICHELAT, G. Sobre a utilização de entrevista não diretiva em sociologia. In: THIOLENT, M. **Crítica metodológica, investigação social e enquete operária**. 5 Ed. São Paulo: Polis, 1987. p.191-212.

MOREIRA, E. S. **Tradição em tempos de modernidade**: reprodução social numa comunidade varzeira do rio Xingu/ PA. Belém: Editora Universitária UFPA, 2003.

MOTA, D. M. **Trabalho e sociabilidade em espaços rurais**. Fortaleza: Banco do Nordeste/ Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005.

MOTA, D. M.; SILVA JÚNIOR, J. F.; SCHIMITZ, H.; RODRIGUES, R. F. A. **A mangabeira as catadoras o extrativismo.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental; Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 297p.

NASCIMENTO, I. Tempo de fartura e tempo de famitura no litoral do Pará. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências humanas**. v.1, n. 2 p. 23-33. 2006.

NODA, S. N.; NODA, H.; PEREIRA, H. S.; MARTINS, A. L. Utilização e apropriação das terras por agricultura familiar amazonense de várzeas. In: DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. C. C. (Org.). **Espaços e recursos naturais de uso comum**. São Paulo: NUPAUB-USP. 2001. 294p.

RIBEIRO, A. H. **O buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) na terra indígena Araçá, Roraima**: usos tradicionais, manejo e potencial produtivo. 2010. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

RUIZ, R. R.; PANDURO, G. R.; MELÉNDEZ, P. R.; JARAMA, C. F. S.; SIAS, C. R.; FLORES, C. L.; RÍOS, C. M.; NORIEGA, D. T.; VÁSQUEZ, J. O.; ALVÁN, W. S.; ISUIZA, V. M.; SALINAS, H. L.; GONZA, N. V.; FASABI, N. C.; RUIZ, J. S.; OLIVEIRA, V. R. L.; RUIZ, F. M. P. Comercialización de masa y "fruto verde" de aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f.) em Iquitos (Perú). **Folia Amazónica**, Iquitos, v.1, n.1-2, p.15-38, 2001.

SABOURIN, E. **Camponeses do Brasil**: entre troca mercantil e reciprocidade, Rio de Janeiro, Garamond, 2009, 400p.

SABOURIN, E. Teoria da Reciprocidade e sócio-antropologia do desenvolvimento. **Sociologias**, v.13, n.27, p. 24-51, 2011.

SANTANA, R. F.; OCHOA, J. V.; VEJA, A. A. S.; PONTE, M. X. Manejo de Aguaje (buriti) na Comunidade de Parinari – Reserva Nacional Pacaya Samiria na Região de Loreto no Peru: uma proposta de pagamento por serviço ambiental carbono. In: IV Encontro Nacional da ANPPAS. **Anais...** Brasília.

SOUSA, F. F.; BARROS, F. B.; VIEIRA-DA-SILVA, E C. Miriti: alimentação e renda na várzea amazônica, Abaetetuba-PA. **Cadernos de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v.10, n.3, p.1-5, 2015.

SOUZA, M. C. P.; MAIA, G. A.; GUEDES, Z. B. L.; ORIA, H. F.; HOLANDA, L. F. F. Amadurecimento natural e artificial do buriti. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n. 7, p. 891-896, 1984.

VIEIRA-DA-SILVA, C.; MIGUEL, L. A. Extrativismo e Abordagem Sistêmica. **Novos Cadernos NAEA**, v. 17, n. 2, p. 189-217, 2014.

WITKOSKI, A. C. **Terras, florestas e águas de trabalho:** camponeses amazônicos e as formas de uso de seus recursos naturais. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2007. 486p. (Série: Amazônia: a terra e o homem).

Capítulo 07

DINÂMICA E ESTRUTURA FLORESTAL EM ÁREA EXPLORADA SOB REGIME DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA SUL OCIDENTAL, BRASIL

Mário Humberto Aravena Acuña, Luís Cláudio de Oliveira, Marcus Vinício Neves D' Oliveira, Carlos Alberto Franco da Costa e Moisés Barbosa de Souza

1. Introdução

A complexidade da estrutura florestal na Amazônia, a falta de políticas públicas e de recursos financeiros limitam as pesquisas mais apuradas sobre a estrutura e dinâmica das florestas multiâneas, em áreas sob regime de manejo florestal sustentável (MFS).

O conceito básico de sustentabilidade, o qual consiste em manejar aos recursos naturais de maneira que os descendentes possam utilizar os mesmos benefícios e em iguais quantidades que os da geração atual, originou-se, ao parecer, no século XVIII, com Hartig e Cota, no ano de 1804. Todavia, florestas naturais são complexas, limitando a análise e a prognose florestal, devido a fatores como: i. a heterogeneidade de espécies; ii. carência de estudos sobre idade; iii. o tamanho de populações florestais tropicais e iv. carência de métodos robustos de análise (SANQUETTA et al., 1996).

O MFS abrange todas as funções da gestão de um empreendimento florestal inclusive a ordenação e controle da pro-

dução florestal de madeiras em toras exploradas em florestas nativas na Amazônia. O principal objetivo é a produção constante de madeira no longo prazo, sendo imprescindíveis para isso, obter as informações sobre o crescimento, recrutamento e a mortalidade da densidade arbórea. O conhecimento da estrutura da floresta é de vital importância para o manejador florestal. O conhecimento da complexidade e da dinâmica das espécies é essencial no planejamento estratégico, operacional e tático na utilização sustentável e conservação dos recursos e estoques madeireiros (SCHNEIDER, 2004; TEIXEIRA et al., 2007; D'OLIVEIRA et al., 2013; 2017).

Na Amazônia, existe carência de estudos sobre a relação entre a produção sustentada de madeira e a intensidade de exploração ou corte. A principal demanda tecnológica é a falta de estudos mais refinados, incluindo projeções de produção florestal e da resposta da floresta explorada sob distintos regimes de intensidade de corte e de tratamentos silviculturais. Também existe a demanda de procurar evidências dos impactos dos fenômenos climáticos atípicos ocorridos nas últimas décadas, com maior frequência na região, e que têm afetado as florestas. A Amazônia foi afetada por fenômenos climáticos extremos e as florestas impactadas pelo estresse hídrico e por fortes tormentas (NELSON et al., 1994; NEGRÓN-JUAREZ et al., 2010; HIGUCHI et al., 2011). Os efeitos decorrentes dos eventos climáticos extremos podem diminuir a produção primária líquida da biodiversidade devido ao aumento da mortalidade das árvores (NEMANI, et al., 2003; BAKER et al., 2004; CLEMENT; HIGUCHI, 2006; BOISVENUE; RUNNING, 2006; TOLEDO et al., 2011).

No estado do Acre, o MFS vem sendo implantado há mais de duas décadas, abrangendo a concessão de terras estaduais licitadas para exploração sob regime dos Planos de Manejo Florestal Sustentável (PMFS). Isso demanda de estudos de monitoramento florestal, para o qual, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Acre (Embrapa Acre) detém experimentos desde 1990, em áreas exploradas sob regime de MFS e em áreas testemunhas (D'OLIVEIRA et al., 2013; 2017).

Este capítulo é resultado da análise de um experimento da EMBRAPA AC, de uma área submetida ao MFS, para o estudo da dinâmica da densidade arbórea de tipologia vegetal de floresta ombrófila aberta com presença de espécies de *Guadua* spp. (taboca ou bambu), no período pós-exploração, aplicando o modelo de análise matemático determinístico da Floresta Balanceada de Meyer (1952) (SOUZA; SOUZA, 2005).

O capítulo demonstra ferramentas de apoio e pesquisa ao MFS na Amazônia que sejam úteis para avaliar as medidas silviculturais adotadas, ou a efetuar, o planejamento estratégico, operacional e táctico, e prever ciclos de corte. Esta estratégia atende o princípio da sustentabilidade florestal na exploração de madeira tropical em toras na Amazônia.

2. Florestas Tropicais: dinâmica florestal e monitoramento

Para propiciar a produção florestal, é necessário estudar a dinâmica florestal: i. o crescimento diamétrico das árvores; ii. ingresso de novas árvores na densidade arbórea; e iii. a mortalidade. Na Amazônia têm sido utilizadas parcelas permanentes para estudos da dinâmica florestal, associadas a

longos períodos de monitoramento, os que oferecem informações seguras sobre recrutamento, mortalidade e mudanças do diâmetro do povoamento florestal (SHEIL, et al., 1995; MALHI et al., 2002; LEWIS et al., 2004; TEIXEIRA et al., 2007; LAURANCE et al., 2009). As parcelas permanentes continuam a ser reconhecidas, pela ciência florestal, como a melhor maneira de tratar o monitoramento de florestas tropicais. As primeiras parcelas permanentes foram implantadas no ano de 1978, no estado do Pará, na Floresta Nacional do Tapajós (HIGUCHI, 1987).

O estudo da dinâmica florestal em florestas multiâneas requer, ainda, a utilização da teoria de projeção de tabelas de povoamento, as que permitem estimar as mudanças estruturais da floresta, mediante a utilização de modelos de crescimento e produção aplicados às informações obtidas no monitoramento em uma série de determinados espaços de tempo (HIGUCHI, 1987; SANQUETTA et al., 1996; 1999; AZEVEDO et al., 2008; BRAZ; MATOS, 2014).

O estudo da dinâmica florestal permite realizar a previsão da produção de biomassa em florestas tropicais com o objetivo de: i. definição do ciclo de corte; ii. definição de datas de intervenção silvicultural; iii. análise qualitativa da evolução dos estoques de biomassa; iv. estimativa do valor dos estoques visando ciclos futuros; iv. predição da dinâmica da estrutura da floresta; e v. indicador da sustentabilidade econômica, ecológica e social dos PMFS.

A legislação brasileira prevê o monitoramento de florestas tropicais na Portaria 048/ 95 do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA),

que determina que o monitoramento ambiental é uma exigência legal e tem como objetivo avaliar o crescimento e a dinâmica florestal, além dos impactos causados pelas operações de exploração florestal e aos efeitos naturais (IBAMA, 2010).

A atividade de monitoramento das florestas tropicais também tem sido objeto das preocupações e tema central das reuniões, nesse sentido, das Nações Unidas nas últimas décadas. Na reunião mundial realizada em Genebra, em julho de 2013, foi concluído que o monitoramento das florestas naturais na Amazônia, exploradas e não exploradas, estão muito longe de cumprir o seu papel fundamental na formulação do princípio da sustentabilidade da atividade, que é de acompanhar os efeitos antrópicos e naturais dos impactos às florestas naturais e remanescentes de exploração florestal para segurar os níveis de estoques, no mesmo patamar, para as futuras gerações (ONU / FAO, 2015).

Estudos de regeneração natural, quantificação dos estoques madeireiros, estudo da dinâmica do crescimento das árvores remanescentes e da ocupação de clareiras são a forma mais comum para se obter resultados consistentes para auxiliar no planejamento da sustentabilidade do ecossistema e na produção de madeira em *in natura* (em toras), além de oferecer sugestões para minimizar os impactos negativos decorrentes da exploração florestal e dos impactos naturais.

Na análise da relação entre produção sustentada de madeira e intensidade de exploração existe a clara necessidade de estudos sobre as respostas da floresta em diferentes intensidades de exploração e de tratamentos silviculturais para futuras projeções. Inventários florestais contínuos propiciam uma ótima oportunidade de melhorar as estimativas de biomassa acima do solo, pois esses dados são abundantes e geralmente coletados em grandes áreas, utilizando métodos planejados para representar a população de interesse. Na década de 2000, foram

formadas redes internacionais, como RAINFOR (MALHI et al., 2002) e a TMFO (SIST; FERREIRA, 2007), dedicadas a organizar os resultados e promover o estudo da dinâmica das florestas, pois estudos de longo prazo ainda são escassos, pontuais e insuficientes para representar os grandes ecossistemas tropicais manejados (D'OLIVEIRA et al., 2013).

A tecnologia atual deve garantir a manutenção dos estoques, valorando a floresta amazônica em conjunto com o avanço das pesquisas tecnológicas. A sustentabilidade da atividade depende diretamente da correta gestão na extração dos recursos naturais e nas taxas anuais conclusivas, decorrentes de robustas pesquisas e análises da estrutura da floresta e dos resultados dos monitoramentos do potencial regenerativo. Um povoamento balanceado deve avaliar o crescimento do estoque para prever a estrutura futura, definindo um valor diamétrico esperado e estimar o grau de intervenção antrópica (SOUZA; SOUZA, 2005; BRAZ; MATOS, 2015).

A metodologia aplicada pela EMBRAPA – AC, nos monitoramentos nos anos de 2001, 2004, 2007 e 2011, utilizou inventários florestais contínuos para efetuar a análise da evolução e comportamento dos estoques da densidade arbórea e das variáveis da dinâmica florestal (D'OLIVEIRA et al., 2013).

Durante o período analisado, de 2001 a 2011, foi constatada no monitoramento de 2004, a morte das espécies de *Guadua* spp. Nesse período, ocorreram fenômenos climáticos extremos originados pelo El Niño, com estresse hídrico em 2005 e 2010, e excesso hídrico derivado de fortes tormentas convectivas, acompanhadas de ventos de alta velocidade no inverno amazônico ocorrido entre os anos de 2010 e 2011.

O cálculo dos limites da produção primária líquida da densidade arbórea foi realizado pelo método determinístico

de Floresta Balanceada de Meyer (1952), no período de 2001 a 2011 e entre os monitoramentos dos anos de 2001; 2004; 2007 e 2011.

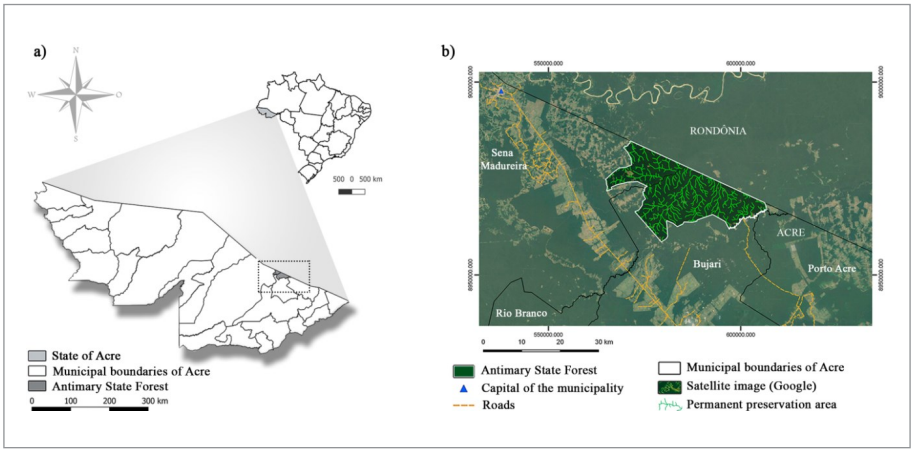
3. Metodologia do estudo

O estudo visou analisar a evolução dos estoques de densidade arbórea da estrutura florestal da área de estudo submetida ao MFS na Amazônia, no período pós-exploração florestal, aplicando, para isso, o modelo matemático e determinístico da Floresta Balanceada de Meyer.

O estudo foi realizado na Unidade Produção Anual Tabocal (UPA Tabocal), que pertence à base científica do Governo do Estado do Acre, a Floresta Estadual do Antymari, localizada nos municípios de Sena Madureira e Bujari (68°01' a 68°23'W; 9°13' a 9°31'S) e distante a 120 km da capital do estado, Rio Branco (Figura 1).

A Floresta Estadual do Antymari é uma unidade de conservação de posse pública estadual. Tem uma superfície de 76.832 hectares (ha) e nela habitam 52 famílias de extrativistas. O clima é do tipo *Awi*, quente e úmido, com precipitação anual de cerca 2.000 milímetros por ano e temperatura média anual de 25º C, com umidade relativa média do ar acima dos 75%. A época chuvosa coincide com os meses de setembro a abril. O período de déficit hídrico situa-se entre maio e agosto. Os solos predominantes são latossolos amarelos distróficos com alto conteúdo de argila. A área tem topografia suave, com altitude máxima de 300 metros (FUNTAC, 1989).

Figura 1. Mapa de localização da Unidade Produção Anual Tabocal na Floresta Estadual do Antymari, Acre, Brasil.



Fonte: D'Oliveira et al. (2013)

O PMFS da Floresta Estadual do Antymari é de responsabilidade do Governo do Estado do Acre e do Conselho Consultivo da unidade de conservação e tem como missão a de contribuir com ações voltadas para a implantação das atividades previstas no planejamento.

A UPA Tabocal detém tipologia vegetal de Floresta Ombrófila Aberta com presença de espécies de *Guadua* spp., que representa uma baixa capacidade de exploração madeireira, de 5 a 10 metros cúbicos por hectare ($m^3.ha^{-1}$) de espécies com valor de mercado, ou comerciais. (D'OLIVEIRA et al., 2013).

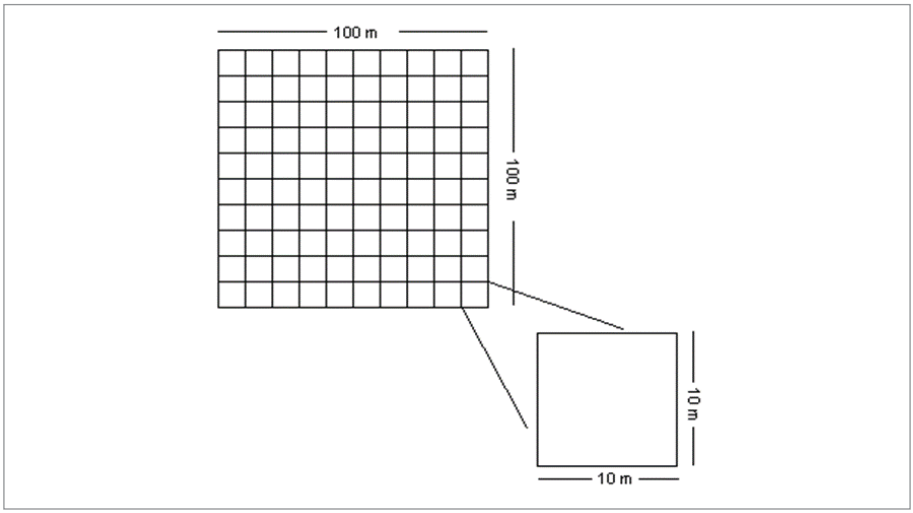
Visando atender a demanda de pesquisa sobre a estrutura e a dinâmica florestal da Floresta Estadual do Antymari, o monitoramento do manejo florestal sustentável na UPA Tabocal teve início no ano de 1999 com a instalação de 10 parcelas permanentes pela EMBRAPA AC. A exploração ocorreu no ano de 2000 e os monitoramentos aconteceram em 1999, 2001, 2004, 2007, 2011 e 2018 (ainda em processamento de análise).

O PMFS compreendeu o Plano de Operação Anual (POA) de uma área inicial de exploração florestal de 1000 ha. As 10 parcelas permanentes implantadas de 1 ha (100 m x 100 m), foram subdivididas em 100 sub-parcelas de 10 m x 10 m (Figura 2), das quais, 20% foram aleatoriamente avaliadas.

No inventário florestal foi registrada a medida da circunferência à altura do peito (CAP), ou distante a 1,3 m do solo, plaqueadas todas as árvores com diâmetro à altura do peito (DAP) maior ou igual a (≥) 5 cm em 20% das sub-parcelas escolhidas aleatoriamente, e nas árvores com DAP≥20cm no total das 10 parcelas permanentes. Todas as informações foram apontadas na ficha florestal.

As análises dos dados da ficha florestal foram registradas e ordenadas, contendo: i. identificação do indivíduo; ii. ano; iii. número da parcela permanente; iv. número da sub -parcela permanente; v. número da árvore (plaqueta na floresta); vi. nome comum; vii. nome científico; viii.família botânica; ix. característica ecológica (pioneira); x. estado de saúde da árvore; xi. CAP; xii. DAP; xiii. equivalência em metros quadrados de área basal (AB); xiv. metros cúbicos de volume (V); xv. mega-gramas de biomassa (AGB); xvi. tratamento silvicultural; xvii. danos na floresta remanescente; xviii. iluminação da copa; xix. forma da copa; xx. presença de cipós; xxi. espécie comercial; e xxii. espécie não-comercial.

Figura 2. Modelo de implantação de parcelas permanentes de monitoramento pela Embrapa Acre na Floresta Estadual do Antymari



Fonte: D'Oliveira et al. (2013)

Para consolidar a consistência dos dados, foram utilizadas as ferramentas contidas no programa Microsoft – Excel e as distribuições diamétricas foram ajustadas através de equações não lineares, utilizando o PROC NLIN do SAS 9.1.3. Cary, NC: SAS Institute Inc.

Estimativas e cálculos efetuados para análise da dinâmica florestal:

i. DAP: obtido dos valores em CAP cm, os quais foram convertidos a DAP mm, pela equação:

DAP mm = CAP cm / (PI / 10)(Eq. 1),

onde: PI: constante (3,1416...).

ii. Área basal (AB): obtida aplicando a equação:

*AB = (PI * (DAP mm / 1000) ^ 2) / 4*(Eq. 2)

onde: AB: área basal expressa em metros quadrados por hectare ($m^2.ha^{-1}$).

iii. Volume (V): aplicação da fórmula desenvolvida pela Fundação de Tecnologia do Acre (FUNTAC, 1989) adequada para florestas nativas no Acre:

[V = 0.000308 (((DAP mm / 10)))^ 2.1988)]*(Eq. 3)

onde: V: volume expresso em $m^{3.}ha^{-1}$.

iv. AGB: biomassa calculada utilizando uma equação alométrica desenvolvida para uma floresta semelhante no sul da Amazônia proposta por Nogueira et al. (2008):

*[AGB = (EXP (-1.716+2.413 * LN (DAP mm / 10)) / 1000)]* (Eq. 4)

onde: AGB: biomassa seca expressa em Megagramas por hectare ($Mg.ha^{-1}$); EXP: função exponencial; Ln: logaritmo neperiano em mm.

v. Recrutamento ou ingresso de novas árvores no estudo: representam a densidade arbórea que nos monitoramentos de 2004, 2007 e 2011 apresentaram DAP≥20cm. As taxas efetivas anuais foram calculadas aplicando a equação desenvolvida por Schneider (2004):

$$[TaaR = ((1+(\sum R_1 / \sum V_0)^{1/t}))-1)*100]$$ (Eq. 5)

onde: TaaR: taxa anual do recrutamento; $\sum R_1$: somatória das árvores recrutadas expressos na estimativa; $\sum V_0$: somatória dos indivíduos vivos na medição atual expressa na estimativa; t: tempo em anos representado pelo período entre as medições analisadas.

vi. Mortalidade: calculada de acordo com a fórmula de Sheil et al. (1995):

$[TaaM = ((1+(\sum M_1 / \sum V_0)^{1/t}))-1)*100]$ (Eq. 6)

onde: TaaM: taxa anual de mortalidade; M_1: número de árvores mortas entre as medições analisadas; V_0 : número de árvores vivas na medição anterior à atual.

vii. Crescimento: pode ser calculado com todas as estimativas utilizando a equação:

$[TaaC = ((1+(\sum V_1 / \sum V_0)^{1/t}))-1)*100]$ (Eq. 7)

onde: TaaC: taxa anual de crescimento; V_1: total de vivas no monitoramento presente.

3.1 Estudo da Dinâmica e estrutura em área explorada sob regime de manejo florestal da Floresta Estadual do Antymari.

Floresta Balanceada de Meyer (1952): Conhecer a estrutura de uma floresta sob regime de MFS, no período de pós-exploração seletiva, serve de auxílio na condução da estrutura da floresta remanescente para um sistema de classes de diâmetros balanceadas, as que podem ser obtidas através de aplicação de sistemas silviculturais durante o ciclo de corte (SOUZA; SOUZA., 2005).

A distribuição diamétricas da densidade arbórea em florestas tropicais nativas, apresenta a figura de "*J*" invertido, onde a abundância de árvores decresce na medida que aumenta o valor central da classe. O "*J*" invertido expressa graficamente a sobreposição de curvas normais que pode ser interpretado como classe de idade ou classes de tamanho em florestas inequinêas (BRAZ, 2010).

O sistema de balanceamento dos diâmetros pelo 'q' de De Lioucourt, ou método BDq de seleção, é um sistema recomendado para ser aplicado em florestas multiâneas. A expressão 'q' denominada de Quociente de De Liocourt demonstra a dependência entre o número de árvores entre as classes diamétricas sucessivas e se baseia no suposto que não podem existir árvores na classe presente, ou n+1, se não existiam nas classes anteriores (SCHNEIDER; FINGER, 2000; SCHNEIDER, 2004; SOUZA; SOUZA, 2005).

A razão 'q' de De Lioucourt representa a razão entre o número de indivíduos da menor classe pela imediatamente posterior, além de permitir fazer inferências sobre o recrutamento e a mortalidade em florestas naturais. A determinação da área basal (AB) balanceada pelo método BDq determina o processo de manejo seletivo, permitindo conduzir a floresta para uma produção planejada. O sistema BDq torna possível utilizar o conceito de floresta balanceada, tendo como resultado a descrição das características de uma floresta normal, a partir do estudo de povoamentos irregulares, expressa em uma constante de proporcionalidade entre o número de árvores por categoria diamétrica sucessiva chamado de 'q' de De Liocourt.

A manutenção do equilíbrio da estrutura diamétrica de uma floresta explorada depende do MFS para conduzi-la a uma distribuição futura que esteja balanceada para alcançar um nível de produção sustentada, através da área basal balanceada ou o 'q-balanceado' (qb), que consiste em um sistema de manejo no qual se retira o incremento corrente, no período do ciclo de corte, sem que a estrutura e volume inicial sejam alterados, obtendo níveis de produção economicamente viáveis e sustentáveis.

Em sistemas florestais, em uma classe de diâmetro definida, não aparecem indivíduos que não estejam dependentes de um processo anterior sujeito às variáveis da dinâmica florestal, o crescimento, a

mortalidade e o recrutamento, bem como a permanência na classe ou extração. O modelo de De Lioucourt obedece a essa dinâmica natural. O 'q' de De Lioucourt permite distinguir as estatísticas interespecíficas de dominância, competição, probabilidade de movimentação entre as classes diamétricas, do crescimento, recrutamento e da mortalidade, indicando, com isso, a necessidade de reposição nas classes exploradas pela diferença entre as observações e os balanceamentos dos diâmetros.

Uma floresta planejada de produção, ou Floresta de Produção (BRAZ et. al. (2015) deve comportar a intervenção antrópica de forma a manejar a estrutura diamétrica para um ponto desejado que obedeça o planejamento do empreendimento, sugerindo, ainda, com isso, que a determinação das taxas de corte devem ser pautadas pela busca desse ponto de equilíbrio de recuperação dos estoques utilizados. De Lioucourt demonstrou que uma distribuição diamétrica sustentável pode ser expressa por um quociente relativo às classes de diâmetro posteriores, o que demanda a modelagem correta dessa relação para obter com isso, uma Floresta de Produção constante.

Para aplicar a metodologia, a densidade arbórea foi distribuida em 11 classes diamétricas de 10 centímetros (cm) de amplitude, com limite inferior DAP≥20 cm. O valor central (VC) da classe diamétrica representa a média, em cm, entre o limite inferior e superior empresso.

O método determinístico de Meyer seguiu as seguintes etapas:

i. Determinação do limite inferior (Linf) e superior (Lsup) otimizado pelo ajuste do 'q' de De Liocourt em relação à densidade (n) observada nas classes diamétricas nos monitoramentos de 2001, 2004, 2007 e 2011;

ii. Cálculo da AGB balanceada e a AGB observada nos monitoramentos de 2001; 2004; 2007 e 2011;

iii. Determinação da diferença (Δ) relativa percentual (%) entre as AGB observadas e às AGB balanceadas por grupos de classes diamétricas;

iv. Tabela das diferenças percentuais dos índices anuais efetivos da evolução dos estoques da AGB observadas e as AGB balanceadas da densidade arbórea, calculados com base nos saldos dos monitoramentos de 2001, 2004, 2007 e 2011 conforme a distribuição de classes de tamanho.

Cálculo das estimativas do modelo de Floresta Balanceada de Meyer:

i. O 'q' observado para distribuições não balanceadas resulta da equação:

$q_0 = N1 / N2$ *logo* $qn = Nn / Nn+1$ (Eq. 8)

onde: q_0: quociente 'q' observado; *N1*: abundância das árvores que permaneceram na primeira classe de DAP; *N2:*abundância das árvores que permaneceram na segunda classe de DAP; *Nn*:I-ésima classe de DAP; *n+1*:i-ésima classe de DAP+1 (classe imediatamente seguinte);

ii. O n balanceado (abundância balanceada) resulta da equação:

$qn = \in(\beta 0+(\beta 1.VC))$ (Eq. 9)

onde: qn: 'q' de De Liocourt balanceado; : coeficiente estimado 0; : coeficiente estimado 1; VC: valor central da classe de diâmetro em cm.

iii. O coeficiente estimado 0 ou é calculado pela equação:

$$\beta 0 = LN\ [\ \frac{(\Sigma\ ((AB_{Cd}) * 40000)}{\left((\Sigma VC^2) * \pi\right)}\ ]\ \text{(Eq. 10)}$$

onde:;$\sum$: somatória; AB_{Cd}: total de área basal por hectare (m^2. ha^{-1}) em cada classe diamétrica; VC^2: valor central (cm) de cada classe elevado ao quadrado.

iv. O coeficiente estimado 1 ou foi calculado conforme a equação:

$$\beta 1 = \frac{(LN\ qn)}{-10}\ \text{(Eq. 11)}$$

v. O 'qn' ou 'q balanceado' resulta das frequências balanceadas calculado com a equação:

$$qn = \frac{Nn}{Nn + 1}\ \text{(Eq. 12)}$$

onde: *qn*: quociente de "*q*" balanceado; *Nn*: abundância da classe diamétrica inferior; *Nn*+1: abundância da i-êsima classe diamétrica.

vi. Cálculo da biomassa: Para construir a tabela das estimativas da AGB observadas e as AGB balanceadas, os valores das abundâncias encontradas foram calculadas, aplicando a equação de Noqueira et al. (2008) utilizando o DAP do VC, em cm, de cada classe:

AGB = (EXP (-1.716+2.413 . LN (DAP/10))/100 (Eq. 13)

onde: *AGB*: biomassa expressa em $Mg.ha^{-1}$.

vii. As diferenças relativas ou percentuais, quando compara-

dos os valores encontrados nas AGB observadas e balanceadas, foram calculadas conforme a equação:

$$\Delta\pm = \left(\left(\frac{AGB\ obs}{AGB\ qn}\right) - 1\ \right)100 \quad \text{(Eq. 14)}$$

onde: Δ±: diferença percentual, positiva ou negativa.

viii. Taxas anuais dos estoques de AGB: A construção da tabela contendo os índices anuais da evolução dos estoques da AGB da densidade arbórea em grupos de tamanho, nos monitoramentos de 2001, 2004, 2007 e 2011, conforme observado nas classes de DAP, utilizou como base de cálculo os saldos dos estoques de AGB encontrados em 2001, de acordo com a fórmula:

$$Tx\%aa = \left(\left(\frac{STct\ +\ 1}{STct}\right)(\hat{}\frac{1}{n})\right) - 1\ )\ 100 \quad \text{(Eq. 15)}$$

onde: *Tx%aa*: taxa percentual anual; *STct + 1*: valor da AGB observada presente, na classe de tamanho; *STct*: valor da AGB observada em 2001 na classe de tamanho; *n*: número de anos do intervalo entre os monitoramrntos avaliados.

4. Resultados da análise e avaliação do crescimento, recrutamento e mortalidade de espécies comerciais exploradas na Floresta Estadual do Antymari

O modelo determinístico da Floresta Balanceada de Meyer (1952) determinou os índices da produção primária líquida da fotossíntese na UPA Tabocal, através da determinação dos limites inferior e superior balanceados e estimados em densidade (n) da densidade arbórea AGB, expressa em $Mg.ha^{-1}$, utilizando o produto dos saldos absolutos observados

e os encontrados no resultado do ajuste do 'q' de De Liocourt através da aplicação da equação exponencial de Meyer.

Para cálculo dos limites balanceados, foram utilizadas as informações do saldo de número de árvores (n) observado e balanceado nos monitoramentos de 2001, 2004, 2007 e 2011 e os saldos na estimativa em área basal. O 'q' observado foi calculado pelo ajuste exponencial de Meyer (Tabela 1).

Os saldos dos estoques da densidade arbórea demonstram a dinâmica florestal da área estudada, pois incluem nas classes de diâmetro, os efeitos do crescimento, ingresso de novas árvores (recrutamento) e da mortalidade decorrente dos fenômenos antrópicos e atípicos.

O 'q' balanceado de 2001 resultou em um n de 2,17; em 2004 de 1,92; em 2007 de 2,31; e em 2011 de 2,24.

Tabela 1. Cálculo do 'q' balanceado conforme a densidade observada (n) e a área basal observada nos monitoramentos de 2001; 2004; 2007 e 2011, pelo ajuste de Meyer.

Cd	f2001	AB_ obs	AB_ bal	q_ obs	q_ bal	Cd	f2007	AB_ obs	AB_ bal	q_ obs	q_ bal
25	722	3,54	3,68	2,16	2,17	25	900	4,42	4,92	2,51	2,31
35	334	3,21	3,32	2,17	2,17	35	358	3,44	4,17	1,85	2,31
45	154	2,45	2,53	2,23	2,17	45	193	3,07	2,97	2,57	2,31
55	69	1,64	1,74	2,16	2,17	55	75	1,78	1,92	1,88	2,31
65	32	1,06	1,12	2,91	2,17	65	40	1,33	1,16	2,50	2,31
75	11	0,49	0,69	1,00	2,17	75	16	0,71	0,67	2,67	2,31
85	11	0,62	0,41	2,75	2,17	85	6	0,34	0,37	0,75	2,31
95	4	0,28	0,23	1,00	2,17	95	8	0,57	0,20	1,60	2,31
105	4	0,35	0,13	2,00	2,17	105	5	0,43	0,11	5,00	2,31
115	2	0,21	0,07	2,00	2,17	115	1	0,10	0,05	0,33	2,31
125	1	0,12	0,04			125	3	0,37	0,03		
Cd	**f2004**	**AB_ obs**	**AB_ bal**	**q_ obs**	**q_ bal**	**Cd**	**f2011**	**AB_ obs**	**AB_ bal**	**q_ obs**	**q_ bal**
25	634	3,11	2,97	1,81	1,92	25	891	4,37	4,69	2,29	2,24
35	351	3,38	3,03	1,99	1,92	35	389	3,74	4,10	2,05	2,24
45	176	2,80	2,60	2,26	1,92	45	190	3,02	3,03	2,75	2,24
55	78	1,85	2,02	2,11	1,92	55	69	1,64	2,02	1,82	2,24
65	37	1,23	1,47	2,47	1,92	65	38	1,26	1,26	2,00	2,24
75	15	0,66	1,02	1,88	1,92	75	19	0,84	0,75	3,80	2,24
85	8	0,45	0,68	1,14	1,92	85	5	0,28	0,43	0,56	2,24
95	7	0,50	0,44	1,75	1,92	95	9	0,64	0,24	3,00	2,24
105	4	0,35	0,28	4,00	1,92	105	3	0,26	0,13	1,00	2,24
115	1	0,10	0,18	0,33	1,92	115	3	0,31	0,07	1,00	2,24
125	3	0,37	0,11			125	3	0,37	0,04		

Onde: Cd: classe diamétrica de amplitude de 10 cm, valor central em cm; f2001: densidade observada no monitoramento de 2001; f2004: densidade observada no monitoramento de 2004; f2007: densidade observada no monitoramento de 2007; densidade observada no monitoramento de 2011; AB_Obs: área basal observada; AB_bal: área basal balanceada; q_obs: 'q' de deLiocourt observado no monitoramento; q_bal 'q' de deLiocourt balanceado no monitoramento. Fonte: Autores

O total da área basal observada em cada monitoramento apresentou taxas anuais de crescimento líquido de 1,9%

entre 2001 e 2004; de 3,8% entre 2004 e 2007 e de 0,3% entre 2007 e 2011. Em todo o período estudado, de 2001 a 2011, a taxa anual de crescimento em área basal foi de 1,8%.

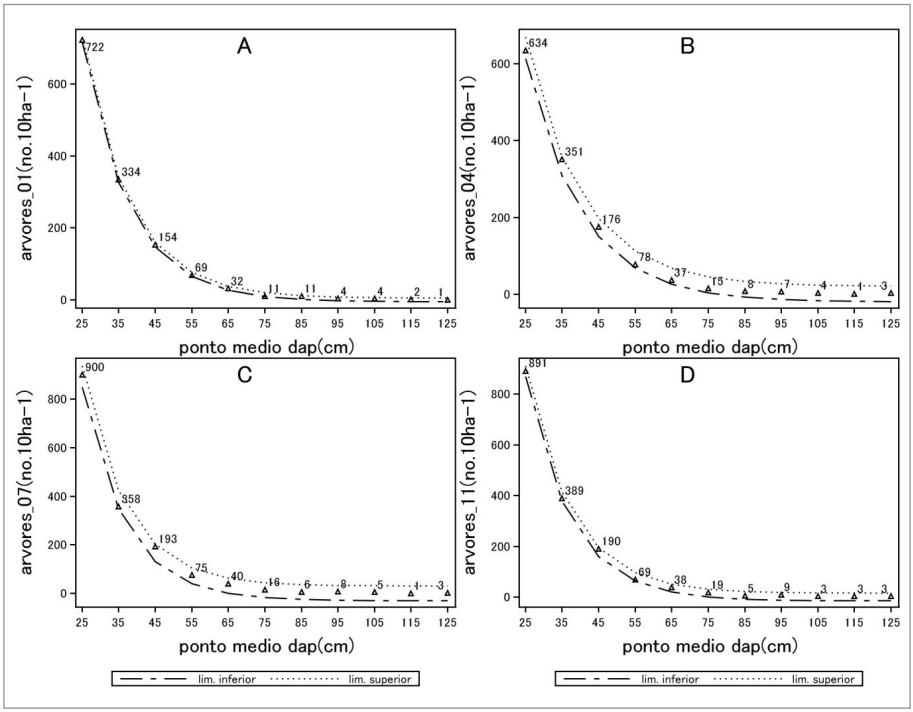
Tabela 2. Total de área basal observada em cada monitoramento e taxas anuais de crescimento, calculadas com base no saldo do estoque de cada monitoramento em relação ao estoque de 2001.

Estimativa	AB_2001	AB_2004	AB_ 2007	AB_2011
AB total	13,98	14,80	16,56	16,74
% anual	1,9	3,8	0,3	1,8

Onde: AB total: soma da área basal observada nas classes diamétricas nos monitoramentos de 2001; 2004; 2007 e 2011; % anual: taxa anual de crescimento em área basal; Fonte: Autores

Na Figura 3, são apresentados os quadros dos monitoramentos de 2001; 2004; 2007 e 2011, contendo a expressão dos limites inferior e superior da UPA Tabocal calculado do ajuste exponencial de Meyer, balanceado pelo 'q' de De Liocourt.

Figura 3. UPA Tabocal. Resultados do ajuste do 'q' pela equação exponencial de Meyer (1952). Abundância observada, em negrito no formato de Δ, nos monitoramentos de 2001, 2004, 2007 e 2011. Determinação do limite inferior em linha em negrito segmentada e do limite superior em linha em negrito pontilhada.



Fonte: Autores

A densidade arbórea, como esperado, apresentou o modelo de 'J' invertido em todos os monitoramentos. Observa-se que no ano de 2001, logo após a extração das toras, a distância entre os limites é menor que as distâncias calculadas em 2004 e 2007. Isso possivelmente acontece nesses anos devido à grande movimentação da dinâmica florestal ocorrida, ao parecer, pela abertura de área basal, produto da ação antrópica no ano de 2000, e pelo efeito de mortalidade, ao parecer, decorrente do fenômeno climático atípico da seca ocorrida na Amazônia em 2005 (Figura 2).

No resultado de 2011, a distância entre os limites inferior e superior é menor do que encontrada nos anos de 2004 e 2007, assemelhando-se à distância calculada em 2001. Isso possivelmente evidencia a recuperação dos estoques da densidade arbórea entre 2001 e 2011 (Figura 2).

Existe aumento de árvores entre os monitoramentos de 2001 e de 2007. Em 2011, observa-se uma queda na densidade arbórea.

O ajuste exponencial de Meyer (1952) permitiu calcular a densidade balanceada pelo 'q' de DeLiocourt e estimá-los AGB. As AGB e foram calculadas dos n balanceados pela equação exponencial de Meyer e comparada com as AGB observadas nos monitoramentos florestais de 2001, 2004, 2007 e 2011 (Tabela 3).

Em negrito, as classes diamétricas onde os valores de biomassa observados são maiores que os balanceados (Tabela 3).

Tabela 3. UPA Tabocal. Biomassa acima do solo (AGB) observada e balanceada pelo ajuste do 'q' de De Liocourt. Estimativas em Mega-gramas por hectare (Mg.ha^{-1}).

Cd	AGB_o01	AGB_b01	AGB_o04	AGB_b04	AGB_o07	AGB_b07	AGB_o11	AGB_b11
25	30,7	31,8	26,9	25,7	38,2	42,5	37,8	40,6
35	31,9	33	33,6	30,1	34,2	41,4	37,2	40,8
45	27	27,9	30,9	28,7	33,8	32,8	33,3	33,4
55	19,6	20,9	22,2	24,2	21,3	23	19,6	24,1
65	13,6	14,4	15,8	18,9	17	14,9	16,2	16,1
75	6,6	9,4	9	13,9	9,6	9,1	11,4	10,1
85	9	5,8	6,5	9,8	4,9	5,3	4,1	6,1
95	4,3	3,5	7,4	6,6	8,5	3	9,6	3,6
105	5,4	2,1	5,4	4,4	6,8	1,6	4,1	2
115	3,4	1,2	1,7	2,9	1,7	0,9	5,1	1,1
125	2,1	0,7	6,2	1,8	6,2	0,5	6,2	0,6
Total	153,6	150,8	165,6	166,9	182,3	175	184,6	178,6

Onde: AGB_o01: biomassa da densidade arbórea observada em 2001; AGB_o04: biomassa observada em 2004; AGB_o07: biomassa observada em 2007; AGB_oi1: biomassa observada em 2011; AGB_b01: biomassa balanceada em 2001; AGB_b04: biomassa balanceada em 2004; AGB_b07: biomassa balanceada em 2007; AGB_b11: biomassa balanceada em 2011.
Fonte: Autores

No monitoramento de 2001, só as classes com DAP maior ou igual a 80 cm apresentaram superávit na AGB acima do limite superior do balanceamento de Meyer. A classe diamétrica de valor central de 85 cm apresentou o maior crescimento observado de estoques.

Na medição de 2004, o cenário muda e observa-se que após 4 anos da exploração florestal, as classes diamétricas menores que o DAP de 60 cm e as classes de VC de 95 cm e 105 cm apresentam um maior estoque de biomassa que o balanceado.

No monitoramento de 2007 todas as classes de DAP≥90 cm apresentam estoques maiores que o balanceado de Meyer. Apresentam déficit as classes de VC de 25 cm; 35 cm; 55 cm; e 85 cm.

No ano de 2011, nenhuma classe diamétrica abaixo de DAP<60 cm, como também a classe de VC de 85 cm, apresentam déficit no estoque de biomassa em relação ao limite superior balanceado de Meyer.

Considerando o total dos estoques de AGB, ao longo dos monitoramentos florestais, só não apresentou superávit o ano de 2004, representando o pior período quatro anos após a exploração florestal. A classe diamétrica com DAP≥50<60 cm não apresentou superávit em nenhum dos monitoramentos analisados. As classes diamétricas com DAP<40 cm apresentaram superávit somente no ano de 2004.

A classe diamétrica de valor central de 85 cm só apresenta superávit no estoque observado em relação ao limite superior balanceado no ano de 2001. Nos outros monitoramentos, os estoques não alcançam o limite superior balanceado. Foi calculada a diferença relativa percentual, ao IC 95%, entre os valores de AGB balanceados e observados em $Mg.ha^{-1}$ e divididos em classes diamétricas de 10 cm (Figura 4).

No monitoramento de 2001, as classes menores ou iguais ao valor central de 75 cm observadas foram deficitárias em relação ao balanceado. O maior déficit foi da classe de VC de 75 cm com -29,4%. As classes diamétricas com DAP menor ou igual a (≤) 70 cm foram deficitárias em taxas menores que 5,5%.

As altas taxas encontradas no grupo de tamanho de DAP≥80 cm deve-se ao número reduzido de árvores de grande diâmetro existentes nas classes, quando qualquer movimentação apresenta resultados em altas taxas de crescimento.

No monitoramento de 2004, observa-se um superávit nos estoques de AGB das classes com DAP≤50 cm, com 11,6% a maior de taxa positiva na classe de VC de 35 cm.

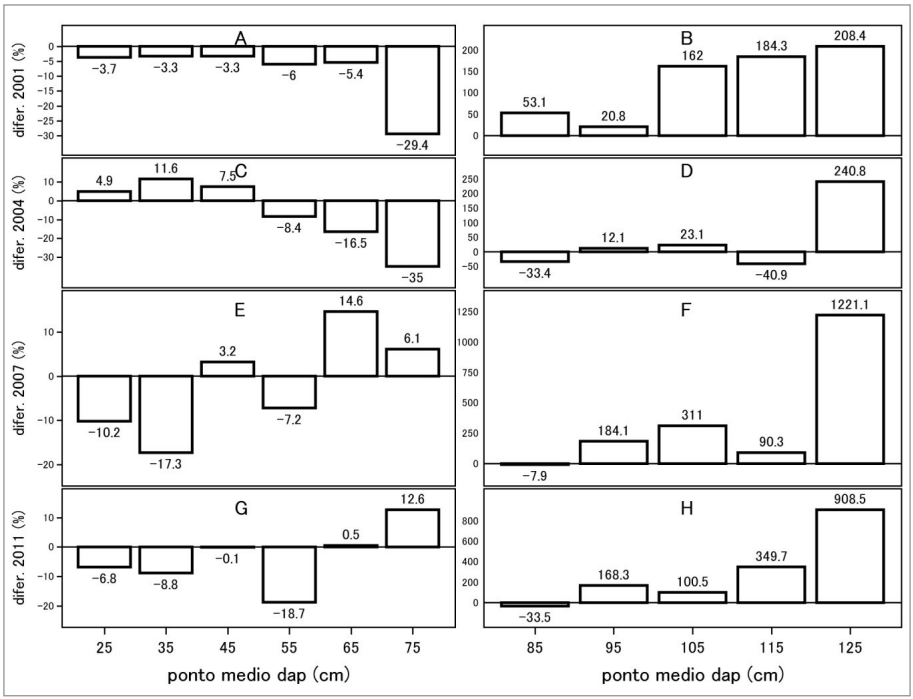
As classes diamétricas entre 50 cm e 90 cm forma deficitárias em relação ao balanceado. Observa-se uma queda no rendimento das classes de 105 cm e 115 cm. O mesmo fenômeno de déficit nas classes de DAP≤80 cm, somadas às classes de VC de 85 cm e 115 cm.

Na medição de 2007, que compreende o período de 2004 a 2007, as classes diamétricas de VC de 25 cm; 35 cm e 55 cm apresentaram taxas deficitárias maiores que em todos os outros monitoramentos.

As classes diamétricas de VC de 65 cm; 75 cm; 95 cm; 105 cm; e 115 cm recuperam sua performance de 2004, com taxas positivas dos estoques observados em relação aos limites superiores calculados.

No período entre 2007 e 2011, a classe diamétrica de VC de 85 cm e todas as com DAP≤70 cm apresentaram taxas deficitárias dos estoques observados em relação ao balanceado. Só as classes com DAP≥90 cm apresentaram superávit na relação das AGB observadas e balanceadas. Foi considerada também a avaliação determinística da dinâmica florestal pela divisão em grupos de classes de tamanho (Tabela 4).

Figura 4. UPA Tabocal. Diferenças percentuais das taxas anuais entre as AGB observadas e balanceadas em 2001, 2004, 2007 e 2011 e as balanceadas em Mg.ha^{-1}.



Fonte: Autores

O grupo das grandes árvores, com DAP≥80 cm só apresentou uma taxa negativa em 2004. De forma geral, os maiores índices de superávit de AGB observada em relação à AGB balanceada são bem maiores nesse grupo de classes diamétricas.

Todos os grupos de tamanho apresentaram um índice negativo em 2001, menos o grupo das grandes árvores com DAP≥ 80 cm. O grupo de classes que compreende a extração de toras, de DAP≥50<80 cm, não apresentou índices superavitários. No ano de 2007, houve uma taxa ao redor de 0 %.

No total, os três grupos de tamanho compreendidas com DAP≤80 cm não conseguem apresentar índices positivos quando

considerados o total dos monitoramentos. Só o grupo das grandes árvores com DAP≥80 cm apresenta resultados positivos.

A maior taxa deficitária acumulada nos monitoramentos de 2001; 2004; 2007 e 2011 ocorreu no grupo de densidade arbórea com DAP≥50<80 cm, estrato que compreende as árvores que estão potencialmente aptas para um novo corte.

O desempenho do total da densidade arbórea com DAP≥20 cm não apresentou taxas superavitárias ao longo dos monitoramentos, a não ser no ano de 2004, quando atinge 4,3% de taxa acima do balanceado.

Tabela 4. Diferenças relativas da AGB observada sobre a AGB balanceada dividida em grupos funcionais entre os monitoramentos dos anos de 2001, 2004, 2007 e 2011. Estimativas em Mega-gramas por hectare (Mg.ha^{-1}).

Grupo diamêtrico (cm)	2001	2004	2007	2011	Total
≥20<30	-3,7	4,9	-10,2	-6,8	-15,8
≥30<50	-3,3	10,2	-11,1	-6,1	-10,4
≥50<80	-8,8	-14,8	0,1	-9,7	-33,1
≥80	68,6	-4,5	103,5	72,5	240
≥20_PopTot	-3,3	4,3	-9	-6,2	-14,2

Onde: ≥20<30: grupo onde ocorre o maior percentual de recrutamento de arvores com DAP≥20<30 cm; ≥30<50: grupo de formação dos estoques de biomassa da densidade arbórea com DAP≥30<50 cm; ≥50<80: grupo onde ocorre a extração de toras com DAP≥50<80 cm; ≥80; ≥20: grupo das grandes árvores com DAP≥80 cm; ≥20_PopTot : Total da densidade estudada com DAP≥20 cm; 2001; 2004; 2007; 2011: anos de monitoramento florestal; Total: diferença percentual acumulada nos monitoramentos, positiva ou negativa. Fonte: Autores

A análise determinística da Floresta Balanceada de Meyer (1952) possibilitou também obter os limites e sua evolução relativa anual ao longo dos monitoramentos comparados com o saldo do estoque. Na Tabela 5, são apresentadas as taxas anuais de evolução, positiva ou negativa, dos saldos dos estoques de AGB, dividida em grupos de tamanho ou classes diamétricas, nos monitoramentos de 2004; 2007 e 2011, em relação ao saldo do estoque de AGB do ano de 2001.

Tabela 5. Ilustração gráfica da evolução das taxas anuais, de superávit ou deficitárias, dos saldos de biomassa (Mg,ha^{-1}) nos monitoramentos de 2004, 2007 e 2011 com base no estoque de biomassa no monitoramento de 2001 na UPA Tabocal.

Estoques de biomassa (cm)	2001-2004	2001-2007	2001-2011
≥20<30	-3,7	3,9	2,3
≥30<50	2,9	2,3	1,7
≥50<80	6,9	3,5	2,2
≥80	11,5	4,9	4
≥20	1,9	2,9	1,8

Onde: Estoques de biomassa: grupos de classes diamétricas; ≥20_TotPop: Total da densidade arbórea estudada com DAP≥20 cm; ≥20<30: Grupo onde ocorre a maior percentual de recrutamento de árvores com DAP≥20<30 cm; ≥30<50: Grupo de tamanho onde está em formação o estoque futuro de madeira tropical em toras, com DAP≥30<50 cm; ≥50<80: Grupo onde ocorre a exploração de toras de madeira tropical, com DAP≥50<80 cm; ≥80cm: Grupo das grandes árvores, com DAP≥80 cm. Fonte: Autores

O único grupo de classe que apresentou índice negativo em toda a análise foi a da densidade arbórea com DAP≥20<30 cm com taxa negativa de -3,7% ao ano, no período pós-extração das toras entre 2001 e 2004. Todos os demais índices dos saldos dos estoques foram positivos. D'Oliveira e Braz (2006) determinaram uma redução do volume de madeira de -7,2%

depois da exploração numa floresta em similares condições no Acre. Vasconcelos et al. (2009), analisando uma floresta em condições similares no estado do Acre, encontraram uma média de 215,54 $m^3.ha^{-1}$ de volume antes da exploração, a qual experimentou uma queda de -5,4% constatados nos anos seguintes ao da exploração.

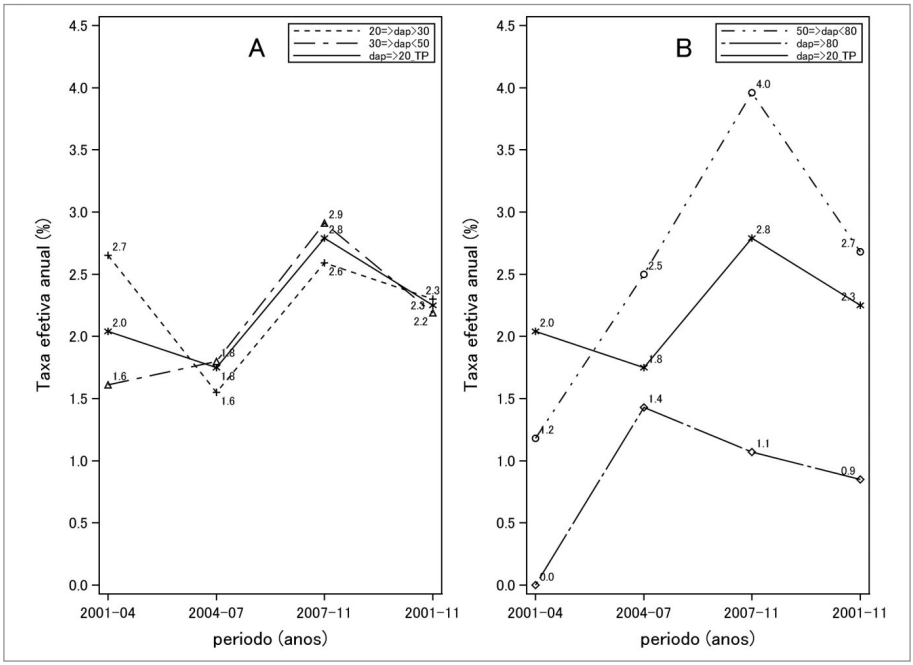
Observa-se uma queda substancial nos índices compreendidos entre 2001 e 2011 em relação aos de 2001 e 2007, em todos os grupos funcionais e no total da densidade arbórea. A taxa anual de crescimento dos estoques de biomassa nesses períodos foi de 1,8% e 2,9%.

A melhor taxa de aumento dos estoques de AGB, observada o total de densidade arbórea, ocorreu no período de 2001 a 2007, com uma média total de 2,9% ao ano. Entre 2001 e 2011. A taxa cai para 1,8% ao ano, similar a observada entre 2001 e 2004. Teixeira et al. (2007) avaliando o crescimento de AGB em uma área sem exploração em uma floresta ombrófila densa de terra-firme no estado de Amazonas, encontraram uma taxa anual média de crescimento dos estoques de 1,7% (c.n.).

O grupo das classes diamétricas com DAP maior ou igual a 80 cm, consideradas de grandes árvores, apresentou taxas maiores em todas as relações de comparação de evolução de estoques de AGB com base nos saldos de 2001.

Mortalidade: A mortalidade foi calculada em taxas anuais entre os monitoramentos e é apresentada na Figura 5. Nos quatro anos seguintes a exploração florestal, entre 2001 e 2004, a maior taxa de mortalidade anual foi apresentada no estrato de classes com DAP≥20<30 cm com 2,7%.

Figura 5. Taxas anuais de mortalidade entre os monitoramentos analisados divididos em grupos de tamanhos.



Onde: 2001-2004: monitoramento realizado entre 2001 e 2004; 2004-2007: monitoramento realizado entre 2004 e 2007; 2007-2011: monitoramento realizado entre 2007 e 2011; 2001-2011: monitoramento realizado entre 2001 e 2011. Fonte: Autores

O total de AGB da densidade arbórea teve uma taxa de 2,0% ao ano. O grupo de classes diamétricas com DAP≥80 cm não teve mortalidade nesse intervalo. Vasconcelos et al. (2009) avaliaram a dinâmica em uma floresta ombrófila densa associada com floresta ombrófila aberta, na mesma região do Acre, entre 1999 e 2001, e encontraram uma taxa de 2,6% ao ano (c.n.), quatro anos após a exploração florestal. Teixeira et al. (2007), analisando transectos em uma floresta ombrófila densa de terra-firme na região de Manaus, no estado de Amazonas, entre 200 e 2004, em área sem exploração florestal (testemunha), determinaram uma taxa anual de mortalidade

de 1,13%. Na mesma áreas e em épocas diferentes, Higuchi et al. (1997) determinaram uma taxa anual de 1,03%, e Rocha (2001) concluiu em 0,86% ao ano de mortalidade.

O grupo de tamanho com DAP≥50<80 cm apresentou as maiores taxas de mortalidade nos pares de monitoramentos observados entre 2004 e 2007; 2007 e 2011; e 2001 e 2011. A maior taxa anual de mortalidade ou perda de AGB, foi observada no intervalo entre 2007 a 2011 com 4%. Essa taxa é superior a outros estudos na região amazônica, em iguais e diferentes grupos de classes avaliadas, em áreas manejadas e não-manejadas e em diferentes tipologias (OLIVEIRA; BRAZ, 1988; TEIXEIRA et al., 2007; AZEVEDO et al., 2008; VASCONCELOS et al., 2009). Nos outros intervalos, a taxa anual oscila mais próxima das encontradas em outros trabalhos.

A classe de tamanho com DAP≥80 cm, das grandes árvores, foi a menos atingido pela mortalidade. A maior taxa anual ocorreu entre 2004 e 2007 com 1,4%, seguido de 2007 a 2011 com 1,1% ao ano. Vasconcelos et al. (2009) encontraram taxas anuais de 3,6% nesse estrato em estudos similares na região do Acre.

Recrutamento: o ingresso de novas árvores ocorreu entre 2001 e 2011 a uma taxa anual de 4,5% na classe diamétrica com DAP maior ou igual a 20 ≥ e <30 cm. Essa taxa é maior que as encontradas em estudos realizados na região amazônica, em diversas tipologias e em áreas submetidas ao MFS (D'OLIVEIRA et al., 2017). Vasconcelos et al. (2009), na região do Acre determinaram uma taxa anual média de 2,5% (c.n.).Teixeira et al. (2007); Higuchi et al. (1997) e Rocha (2001) avaliaram a mesma área sem perturbação antrópica,

em diferentes épocas, em uma floresta ombrófila densa de terra-firme na região de Manaus, estado do Amazonas identificaram taxas anuais de recrutamento de 1,65%, 1,1% e 0,9%.

5. Conclusões sobre a dinâmica florestal calculada de acordo com a Floresta Balanceada de Meyer

A aplicação do modelo matemático e determinístico da Floresta Balanceada de Meyer oferece a possibilidade de estimar a evolução da dinâmica florestal entre monitoramentos realizados ao longo de uma série de inventários florestais contínuos.

O crescimento da floresta foi positivo indicando a recuperação, porém, as densidades observadas ainda não superam as balanceadas, consideradas ótimas para uma nova intervenção florestal.

A classe de tamanho com diâmetro maior ou igual a 80 cm apresenta maior crescimento e menores taxas de mortalidade quando comparado com os outros grupos de classes diamétricas.

Mais estudos devem ser realizados visando a especificação das taxas anuais para oferecer ferramentas silviculturais para facilitação da consolidação de espécies com valor de mercado ou comerciais.

A mortalidade analisada em curtos períodos apresenta evidências dos fenômenos climáticos atípicos ocorridos entre 2001 e 2011.

O monitoramento de florestas tropicais é de suma importância tanto para o manejador de florestas como para ado-

ção de políticas públicas no sentido de aplicar o manejo florestal sustentável na Amazônia.

6. Referências

AZEVEDO. C. P.; SANQUETTA, C. R.; SILVA, J. N. M. Efeito de diferentes níveis de exploração e de Tratamentos silviculturais sobre a dinâmica da floresta remanescente. **Floresta**. v. 38. n. 2, p. 277-293. 2008.

BAKER, T. R.; SWAINE, M. D.; BURSLEM, D. F. R. P. Variation in tropical forest growth rates: combine defects of functional group composition and resource availability. **Perspective PlantEcology, Evolution and Systematics**, v. 6, n. 1-2, p. 21-36, 2003.

BOISVENUE, C.; RUNNING, S. W. Impacts of climate change on natural forest productivity: evidences ince the middle of the 20th century. **Global Change Biology**, v. 12, n. 1-21, p. 862-882. 2006.

BRAZ, E. M. **Subsídios para o planejamento de manejo de florestas tropicais da Amazônia**. 236 f.; 2010. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais. Santa Maria, RS.

BRAZ, E. M.; MATTOS, P. P. de; OLIVEIRA, M. F.; BASSO, R. O. Strategies for Achieving Sustainable Logging Rate in the Brazilian Amazon Forest. **Open Journal of Forestry**. v. l, n. 4, p. 100-105. 2014.

D'OLIVEIRA, M. V. N.; BRAZ, E.M. Estudo da Dinâmica da floresta manejada no Projeto de Manejo Florestal COMUNITÁRIO fazer PC Peixoto na Amazônia Ocidental. **Acta Amazônica,** v. 36, n. 2, p. 177-182. 2006.

D'OLIVEIRA, M. V. das N.; BRAZ, E. M. **Manejo florestal em regime de rendimento sustentado aplicado à floresta do campo experimental da Embrapa Acre**. EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre. (Boletim de Pesquisa N. 21). 1998. 45p.

D'OLIVEIRA, M. V. N.; GUARINO, E. DE S.; OLIVEIRA, L. C.; RIBAS, L. A.; ACUÑA, M. H. A. Can forest management be sustainable in a bamboo dominated forest? A 12-years study of forest dynamics in western Amazon. **Forest Ecology and Management**. v. 310 p. 672-679. 2013.

D'OLIVEIRA M, V. N.; OLIVEIRA, L. C.; ACUÑA, M. H. A.; BRAZ, E. M.T. Wenty years monitoring growth dynamics of a logged tropical forest in Western Amazon. **Brazilian Journal of Forestry Research**. v. 37, n. 92, p. 493-502. 2017

FUNTAC. Fundação de Tecnologia do Acre: **Inventário Florestal e diagnóstico da regeneração natural da Floresta Estadual do Antimary do Programa de desenvolvimento Rural Integrado do Estado do Acre** (PDRI / AC). Rio Branco: INPA. 1989. 151p.

HIGUCHI, N. **Short-term growth of na undisturbed tropical moist forest in the Brazilian Amazon**. 1987. 129f. Thesis (Doctor of Phylosophy). Michigan State University.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J., RIBEIRO; J. R., FREITAS, J.V. de; CÖIC, A., MINETTE, L. **Crescimento e incremento de uma floresta amazônica de Terra-firme manejada experimentalmente.** In: Biomassa e nutrientes florestais: relatório final do projeto BIONTE / INPA / MCT. Manaus. 1997. p. 89-131.

CLEMENT, C.R.; HIGUCHI, N. **A** Floresta Amazônica e o futuro do Brasil. **Ciência e cultura,** v. 58, n. 3, p. 44-49. 2006.

HIGUCHI, N.; LIMA, A. J. N.; HIGUCHI, F. G.; CHAMBERS, J. Q. A Floresta Amazônica e a água da chuva. **Floresta**. v. 41, n. 3, p. 427-434. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, IBAMA. DOF - **Informação estratégica para a Gestão Florestal no Brasil**. Brasília, 2010. 58p.

LEWIS, S. L.; PHILLIPS, O. L.; BAKER, T. R.; LLOYD, J.; MALHI, Y.; ALMEIDA, S.; HIGUCHI, N.; LAURANCE, W. F.; NEILL, D. A.; SILVA, J. N. M.; TERBORGH, J.; TORRES LEZAMA, A.; VASQUEZ MARTÍNEZ, R.; BROWN, S.; CHAVE, J.; KUEBLER, C.; NÚÑEZ VARGAS, P.; VINCETI, B. **Mudanças na estrutura da floresta tropical e dinâmica: evidência de 50 parcelas da América do Sul no longo prazo**. Phil. Trans. R. Soe. London. 2004. v. 359. p. 421-436.

MALHI, Y.; PHILLIPS, O. L.; LLOYD, J.; BAKER, T.; WRIGHT, J.; ALMEIDA, S.; ARROYO, L.; FREDERIKSEN, T.; GRACE, J.; HIGUCHI, N.; KILLEEN , T.; LAURANCE, W. F.; LEAÑO, C.; LEWIS, S.; MEIR, P.; MONTEAGUDO, A.; NÚÑEZ VARGAS, P.; PANFIL, S. N.; PATIÑO, S.; PITMAN, N.; QUESADA, C. A.; RUDAS, L. A.; SALOMÃO, R.; SALESKA, S.; SILVA, N.; SILVEIRA, M.; SOMBROEK, W. G.; VALENCIA, R.; VÁSQUES MARTÍNEZ, R.; VIEIRA, I. C. G.; VICENTI, B. **Journal of Vegetation Science, v.** 13, n.7, p. 439-450. 2002.

MEYER, H. A. Structural, growth hand drain in balance dun even-aged forest. **Journal of Forestry**, v. 50, p. 85-92, 1952.

NEGRÓN-JUAREZ, R. I.; CHAMBERS, J. Q.; GUIMARÃES, G. P.; ZENG, H.; RAUPP, C. F.; MARRA, D. M.; RIBEIRO, G. H. P. M.; SATCHI, S.; NELSON, B. W.; HIGUCHI, N. Widespread Amazon forest tree mortality from a single cross-basins quall line event. **Geophysical Research Letters**. v. 37, p. 1-5, 2010.

NELSON, B. W.; KAPOS, V.; ADAMS, J. B.; OLIVEIRA, W. J.; BRAUN, O. P. G.; AMARAL, I.L. Forest disturbance by large blow downs in the Brazilian Amazon. **Ecology**. v. 75, n.3. p. 853-838. 1994.

NOGUEIRA, E. M.; FEARNSIDE, P. M.; NELSON, B. W.; BARBOSA, R. I.; KEISER, E. W. H. Estimates of forest biomass in the Brazilian Amazon: New allometric equation sand adjustments to biomass from wood-volume inventories. **Forest Ecology and Management**. v. 256, p. 1853-1867. 2008.

NEMANI, R. R.; KEELING, C. D.; HASHIMOTO, H. JOLLY, W. M.PIPER, S. C.; TUCKER,C. J,; MYNENI, R. B.; RUNNING, S. W. Climate-Driven Increases in Global Terrestrial Net Primary Production from 1982 to 1999. 2003: NASA/Ames Research Center, Moffett Field, CA 94035, USA. **Science.** v. 300, n. 5625, p. 1560-1563. 2003.

ONU/FAC. FAO. Food and Agriculture Organization. **Global Forest Resources Assessment**. 2005. Disponível em: <http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/-docrep/008/ a0400e/a 0400e00.htm>. Acesso em; 01.jan.2015.

ROCHA, R. M. **Taxas de recrutamento e mortalidade da Floresta de Terra Firme da Bacia do Rio Cueiras na região de Manaus – AM**. 49f. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). INPA/UFAM. Manaus, Amazonas.

SANQUETTA, C. R.; BRENA, D. A.; ANGELO, H.; MENDES, J. B. Matriz de transição para simulação da dinâmica de florestas naturais sob diferentes intensidades de corte. **Ciência Florestal**. v. 6, n. 1, p. 65-78. 1996. 1996.

SHEIL, D.; BURSLEM, D. F. R. P.; ALDER, D. The interpretation and is interpretation of mortality rate measures. **Journal of Ecology**, v. 83, p. 331-333. 1995.

SCHNEIDER, P. R. **Manejo Florestal: planejamento da produção florestal**. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2004. 493p.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo sustentado de florestas inequiâneas heterogêneas**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Ciências Florestais, 2000. 500p.

SIST, P.; FERREIRA, F. N. Sustainability of reduced-impact logging in the Easter Amazon. **Forest Ecology and Management**. v. 243, p.199-209, 2007.

SOUZA, A. L., SOUZA, D. R. de. Emprego do método BDq de seleção após exploração florestal em floresta ombrófila densa de Terra-firme, Amazônia Oriental. Árvore. v. 29, n. 4, p. 617-625. 2005.

TOLEDO, M.; POORTER, L.; PEÑA-CLAROS, M.; ALARCÓN, A.; BALCÁZAR J.; LEAÑO, C.; LICONA, J. C.; LLANQUE, O.; VROOMANS, V.; ZUIDEMA, P.; BONGERS, F. Climate is a stronger driver of tree and forest growth rates than soil and disturbance. **Ecology**. v. 99, n. 2, p. 254-264. 2011.

TEIXEIRA, L. M.; HIGUCHI, N.; CHAMBERS, J. Q.; RODRIGUES E SILVA, A.; LIMA, A. J. N.; CARNEIRO, V. M. C.; SANTOS, J. Projeção da dinâmica da floresta natural de Terra-firme, região de Manaus-AM, com uso da cadeia de transição probabilística de Markov. Manaus. **Acta Amazônica**, v. 37, n. 3, p. 377-384. 2007.

VASCONCELOS, S. S.; HIGUCHI, N.; D'OLIVEIRA, M. V. N. Projeção da distribuição diamétrica de uma floresta explorada seletivamente na Amazônia Ocidental. **Acta Amazônica**. v. 39, n. 1, p. 71-80. 2009.

Capítulo 08

AGROBIODIVERSIDADE NO ACRE: UM EXEMPLO DA AGRICULTURA DOS KAXINAWÁ DO RIO HUMAITÁ*

Paola Cortez Bianchini, Fabricio Bianchini e Paul Richard Momsen Miller

1 Introdução

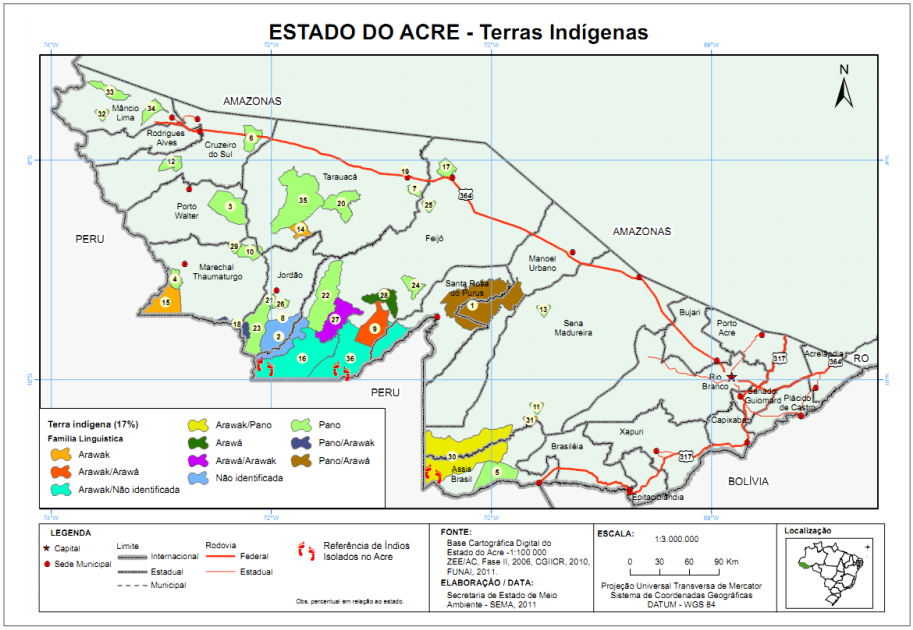
A Amazônia é considerada um dos berços da agricultura, sendo o estado do Acre incluído em um importante centro de origem e domesticação de plantas cultivadas da Amazônia Ocidental (PIPERNO, 2011). A grande diversidade linguística da Amazônia Ocidental sugere um passado cultural antigo e complexo (HORNBORG, 2005) coerente com a evidência botânica para um centro de origem e domesticação de plantas cultivadas, porém, poucos vestígios arqueológicos estão associados a esse processo (McMICHAEL et al., 2012). A agricultura indígena encontrada atualmente no estado do Acre representa muitos aspectos dos sistemas agrícolas que se consolidaram nesse centro de origem.

O estudo dessa agricultura nos ajuda a compreender como a biodiversidade agrícola foi criada e manejada no

* Parte dos dados apresentados neste texto foram publicados em: MILLER, P. R. M. "Bai Kui", a roça verdadeira; "Ava-Ti", a população branca. dois momentos na intensificação da horticultura indígena. [recurso eletrônico] :[S. l.: s. n.]. Disponível em: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat07205a&AN=uls.331600&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site. Acesso em: 5 fev. 2020. Cadastro SISGEN ACE2577.

ambiente amazônico, como sugerido por estudos botânicos, e como esses sistemas podem ser conciliados com os registros arqueológicos existentes na região.

Figura 1 - Famílias linguísticas atuais no Acre.



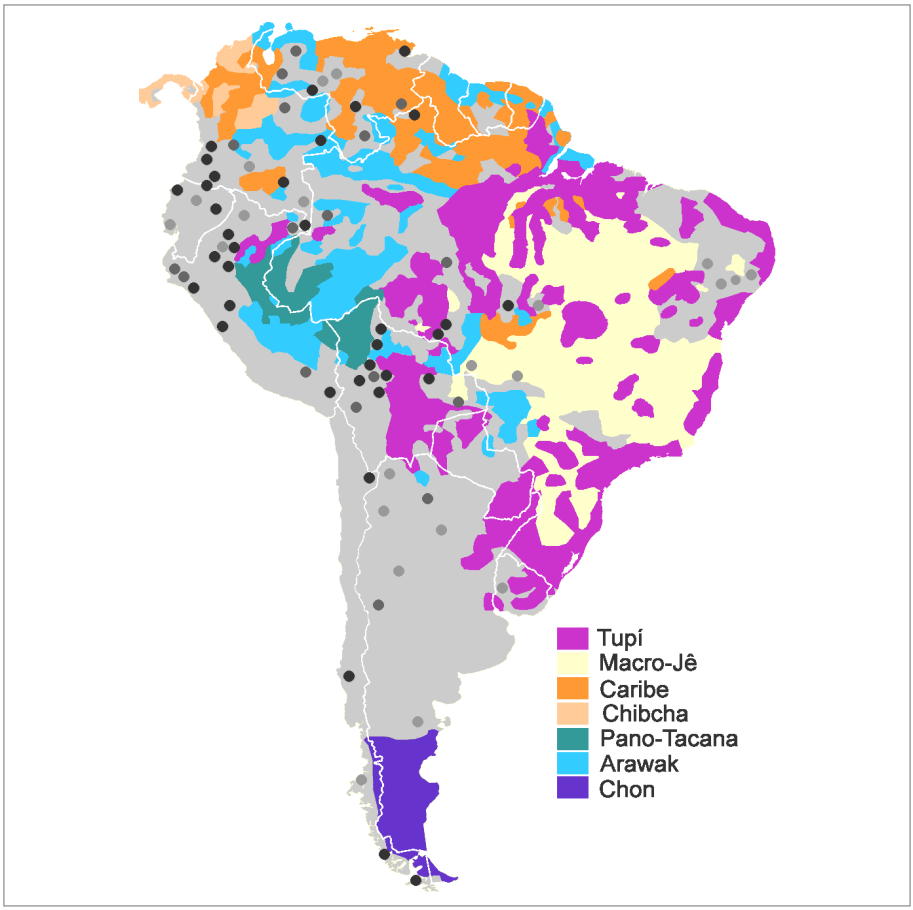
Fonte: ACRE, (2007).

2. Diversidade linguística e agrícola do Acre

Sete troncos linguísticos estão distribuídos pela América do Sul (DAVIUS, 2011). No Acre, essa divisão se manifesta pela concentração de falantes Arawak em torno do rio Purus (Figura 1), e os falantes do tronco Pano, no norte do Estado. Hornborg (2005) argumenta que no sudoeste amazônico o tronco Pano-Tacana foi dividido pela expansão Arawak na Amazônia, da mesma forma que a expansão Tupi-Guarani dividiu os falantes Jê no sul dos falantes Jê do Centro-Oeste (Figura 2).

Esses movimentos migratórios sugerem que troncos linguísticos são, de fato, identificados com modelos agrícolas que exploram ambientes diferentes de formas e intensidades diferentes, criando um mosaico de manejo ao longo do tempo. Qual o papel da agricultura dos falantes Pano, aparentemente pouco estudada e compreendida e onde estavam os agricultores que formaram os sistemas agrícolas associadas com o centro de origem proposto por Piperno (2011)?

Figura 2 - Distribuição de troncos linguísticos na América do Sul, destacando a cunha Aruák no Rio Purus no Acre.



Fonte: DAVIUS, (2011).

3. Centro de origem da Amazônia Ocidental

Segundo Piperno (2011), espécies cultivadas de grande importância, como mandioca, amendoim, pimenta e moranga são identificadas como originárias de um centro de origem e diversidade que inclui Acre, Rondônia, Mato Grosso e Bolívia, e uma origem próxima, mas difusa, da pupunha. A horticultura baseada na mandioca deixou poucos registros arqueológicos em seu centro de origem na Amazônia ocidental, onde se encontra *Manihot esculenta subsp. flabellifolia*, identificada por Olsen e Schaal (1999) como o parente silvestre mais próximo da mandioca domesticada, com ocorrência em um arco do Acre até Mato Grosso.

A antiguidade desse centro que deu origem à mandioca e ao amendoim pode ser estimada a partir da descoberta de restos destas duas espécies encontrados em sítios arqueológicos no litoral norte do Peru, com idade de 8.500 anos antes do presente (a.p.) (PIPERNO, 2011), que estão fora dessa área original, mas tem melhores condições de preservação e onde é possível acumular registros que dão ideia da antiguidade, extensão e importância desse modo de agricultura.

As rotas que ligaram a Amazônia ao litoral Pacífico permitiram a difusão de germoplasma e outros componentes culturais nas duas direções, criando uma esfera de interação cultural muito maior e mais antiga do que o imaginado antes dessas descobertas (VALDEZ, 2008). No sítio de Santa Ana/La Florida, na fronteira entre Equador e Peru, na Bacia do Rio Marañon, ofertas funerárias datadas de 4.270 anos a.p. antecedem em sofisticação objetos datados da mesma época no litoral (ZEIDLER, 2008). Esse autor afirma que existiu, nesse

ambiente de transição entre terras baixas e altas (800 m de altitude), um sistema de hierarquia social, simbologia cosmológica e sofisticação de artesanatos anteriores a outras manifestações de complexificação cultural na esfera de interação que inclui a Amazônia, as terras altas e o litoral Pacífico.

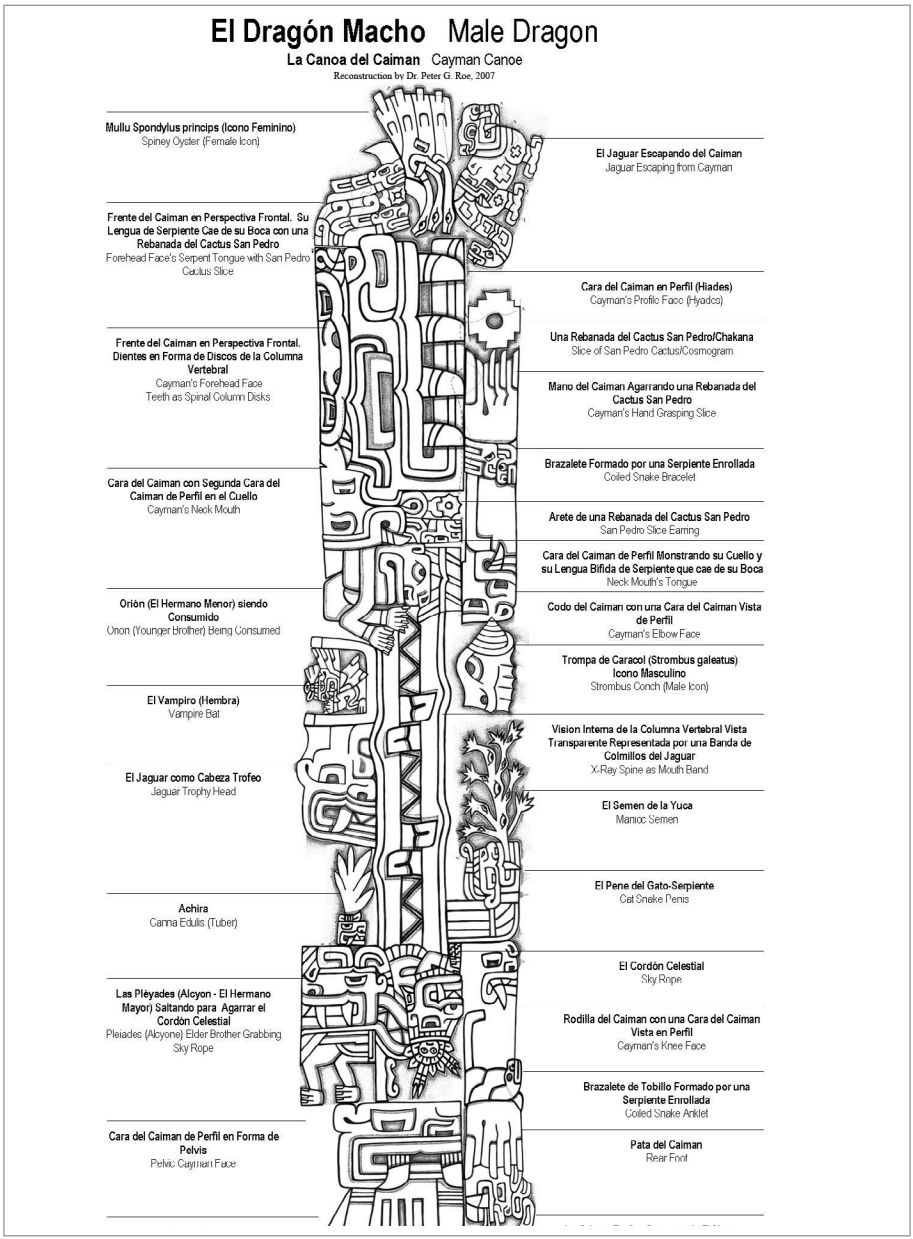
O sítio de Santa Ana/La Florida é considerado o precursor do mais importante sítio de simbologia cosmológica da esfera de interação cultural que inclui a Amazônia, as terras altas e o litoral Pacífico - Chavín de Huántar, localizado em outra rota entre a Amazônia e o Pacífico. Nesse local se encontra um templo contendo o Obelisco Tello, datado de 2.800 a 2.900 anos a.p., repleto de simbologia amazônica. A Figura 3, reproduzida de Roe e Roe (2010) mostra mandioca, amendoim e pimenta brotando de um jacaré-açu, chamado nessa mitologia de dragão.

Espécies domesticadas da Amazônia Ocidental, adotadas por pescadores do litoral Pacífico, estão representadas no Obelisco, junto com conchas do Pacífico. A cosmologia representada no Obelisco é objeto de estudo por Roe e Roe (2012) que comparam os componentes simbólicos do Obelisco com a cosmologia de tribos da Amazônia peruana, encontrando paralelos surpreendentes entre o ele e os mitos das tribos Amahuaca e Shipibo, falantes de línguas Pano. O Obelisco ilustra os mitos de origem de povos Pano e sua horticultura, com o dragão defendendo as roças de mandioca e amendoim, e as tentativas dos heróis da mitologia Pano de obter essas culturas.

Alguns mitos dos Kashinawa espelham os mitos ilustrados no Obelisco Tello, como, por exemplo, o mito sobre a canoa do jacaré-açu, originando a diferenciação entre alguns

povos e sua agricultura. Nesse mito os Kaxinawá procuram outras terras para residir, encontrando um imenso jacaré-açu num ponto do rio. Instalam-se próximos ao jacaré-açu e se aproximam dele, pedindo que ele os ajude a atravessar o rio. O jacaré-açu permite, desde que lhe forneçam carne para comer e que não seja de animais de sua própria espécie. As pessoas passam os dias caçando e aos poucos vão atravessando o rio pelo jacaré-açu, até que um deles que não havia caçado, encontra um filhote de jacaré, mata e entrega ao jacaré que lhes está ajudando. Quando o jacaré-açu percebe que é carne de animal de sua espécie afunda no rio com todos os que estão em cima dele e nunca mais aparece. Esse mito também é contado por outras etnias Pano no Acre. Outro mito Kaxinawá relata a transformação de um homem encantado em quatipuru (esquilo) que trouxe como mágica a macaxeira e o amendoim dos roçados que os Kaxinawá haviam perdido. Certa noite, durante uma caçada distante, ele se transforma em morcego e retorna à aldeia para espiar o que a esposa está fazendo em sua ausência. Ela o estava traindo, ele, com raiva, transforma-se novamente em quatipuru e leva todos os legumes Kaxinawá.

Figura 3 - Dragão macho com mandioca e amendoim.



Fonte: Reproduzida de Roe, (2010).

Piperno e Pearsall (1998) estranham a ausência de milho no Obelisco Tello onde relatam como "Plants the Cayman Neglected", dada a antiguidade dos registros de pólen de milho em muitos sítios arqueológicos, como em Puerto Maldonado (Peru), no rio Madre de Dios no sudoeste da Amazônia, próximo ao estado do Acre. Ali, foram encontradas evidências de ocupação humana e atividade agrícola datada desde 7.400 anos a.p., e pólen de mandioca e milho a partir de 4.400 anos a.p. (BUSH; SILMAN, 2007).

A natureza do milho associado aos horticultores de mandioca foi descrita por Grobman et al. (2012) como um componente menor e fugaz de uma horticultura diversificada, no litoral do Peru, em sítios de até 6.500 anos a.p. Eles identificam, pelos sabugos, o tipo de milho, como pipoca, "Confite Chavinense" e "Proto-confite Morocho". Essa pipoca tem grãos pontudos e espigas pequenas e pode ser facilmente identificada ainda hoje na América do Sul com nomes de Pixingá, Pisankilla ou Pisangallo (BRIEGER et al., 1958). Esses milhos foram identificados por Barbara McClintock e outros pesquisadores (McCLINTOCK et al., 1981) como contendo cromossomos similares a "Palomero Toluqueño", uma pipoca antiga do México Central, podendo assim representar uma primeira onda de milho na América do Sul, difundido por horticultores de mandioca.

A presença da mandioca e a ausência do milho no Obelisco Tello, portanto, podem indicar que a horticultura tropical não se restringiu à formação de "vilarejos de pequenas sociedades autônomas" como argumenta a Roosevelt (1980), mas, de fato, lançou as bases da complexificação das sociedades sul

-americanas, incluindo um sistema regional de rotas entre o Pacífico e a Amazônia. A intensificação do milho, associado por Roosevelt (1980) com a complexificação das sociedades a partir de 2.800 anos atrás na Amazônia, foi um incremento posterior e importante para dar continuidade ao processo iniciado pela horticultura tropical.

4. O roçado verdadeiro Kaxinawá e o modelo de Harlan

A alimentação indígena atual é oriunda principalmente da produção nos roçados de terra firme e de praia. Outras fontes de alimentação são provenientes dos quintais agroflorestais, da caça e pesca, do manejo ou criação de animais e do extrativismo. No entanto, o principal modo de produção agrícola é nos roçados de terra firme com a prática de coivara. Os índios da etnia Kaxinawá denominam esse tipo de agricultura de **bai kui,** que é o roçado cultivado em floresta de terra firme, ou roçado verdadeiro (AQUINO; IGLESIAS, 1994). Esses roçados de terra firme são implantados preferencialmente em solos mais arenosos, mais apropriados para o cultivo da macaxeira em detrimento dos solos mais argilosos.

O roçado de terra firme representa um sistema de produção denominado horticultura por Piperno e Pearsall (1998), que os próprios Kaxinawá traduzem com perfeição para o português como a produção de legumes do roçado (Figura 4). Para os Kaxinawá são legumes do roçado espécies como a macaxeira, o milho, o algodão, entre outras agrícolas anuais, mas também espécies frutíferas como o mamão, o abacaxi e a banana.

Figura 4 - Desenho indígena representando a produção de legumes e sua festa tradicional, o Katxa Nawa.

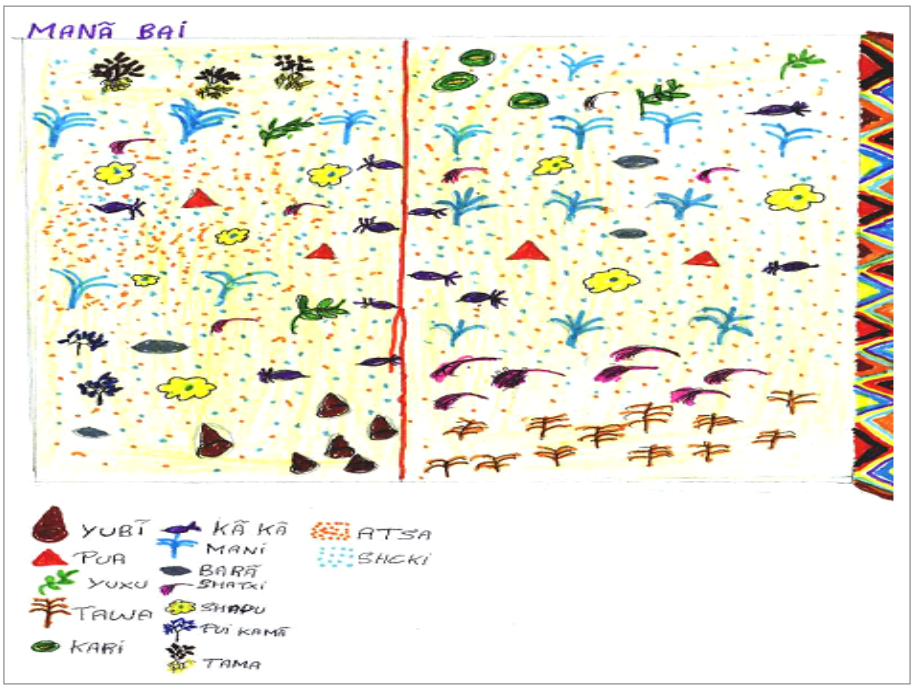


Fonte: Docência Indígena/UFAC, (2012).

Esse sistema de roçado inclui espécies com outras origens geográficas (Figura 5), que nas palavras de Harlan (1995), representa a soma de tentativas em muitas localidades, que se fundiram no tempo para criar sistemas eficientes de produção de alimentos. Nessa visão de Harlan (1995), a mandioca, o amendoim, a moranga e a pimenta foram domesticadas em locais próximos. Taioba, cará, batata doce, abacaxi, abóbora e algodão foram acrescentados de outros locais neotropicais, ao longo do tempo, para consolidar o sistema de produção. O milho, milho pipoca e feijão foram acrescentados em dois momentos distintos a partir de difusão de origens mesoamericanas e a banana e a cana de açúcar vieram após a colonização europeia (BITOCCHI et al., 2012).

First, we will not and cannot find a time or place where agriculture originated. We will not and cannot because it did not happen that way. Agriculture is not the result of a happening, and idea, an invention, discovery or instruction by a god or goddess. It emerged as a result of long periods of intimate coevolution between plants and man… The coevolution took place over millennia and over vast regions measured in terms of thousands of kilometers. There were independent tentative in many locations that fused over time to produce effective food production systems. Origins are diffuse in both time and space (HARLAN, 1995).

Figura 5 - Ilustração do roçado Kaxinawá.



Fonte: José de Lima Kaxinawá - AAFI. Tradução: Yubí: Taioba, Pua: Inhame, Yuxu: batata yuxu, Tawa: Cana de açúcar, Kari: Batata doce, Kã kã: Abacaxi, Mani: Banana, Barã: Mamão, Shapu: Algodão, Pui Kamã: Tingui, Tama: Amendoim, Atsa: Macaxeira, Sheki: Milho.

A Tabela 1 apresenta dados de levantamento realizado nos roçados de terra firme, em 2005 e 2006, na Terra Indígena Kaxinawá do rio Humaitá (TIRH), localizada no município de Feijó/AC, correspondente a área geográfica 22 da Figura 2, na qual foram identificadas, com nomes em português e na língua indígena Kaxinawá (hãtxa kuĩ), 15 diferentes espécies agrícolas anuais e frutíferas, classificadas como legumes. Dessas, são nomeadas pelos indígenas 23 tipos de macaxeira (Atsa), 17 de banana (Mani), sete de amendoim (Tama), seis de milho (Sheki), cinco de cana (Tawa) e tingui (Puikamã), e 4 a 3 tipos das demais espécies encontradas.

Tabela 1 - Espécies e variedades de plantas cultivadas em roçados na Terra Indígena Kaxinawa do rio Humaitá

1 Euphorbiaceae	**Macaxeira**	***Manihot esculenta* Crantz**	**Atsa**
nome comum	nome indígena	nome comum	nome indígena
Cumaru	Kumã Atsa	Pacaré	-
-	Pesi Atsa Mexupa	Arara	Shawã Atsa
-	Pesi atsa Hushupa	Gato Preto	Inu Atsa
-	Sanĩ Atsa Mexupa	**São João**	**Nawã Atsa**
-	Sanĩ Atsa Hushupa	-	Txuri Atsa
-	Hepe Atsa	Caboquinha Branca/ Sutinga	Ĩkã Hũtsis
-	Yuri Atsa	Roça Amarela	Nunu Mawã Atsa
Campa Varejão	Kãpa Keyatapa	-	Shebũ Atsa
Campa*"baixa"*	Kãpa Txãpapixta	-	Parã Atsa
Milagrosa	Muka Atsa	Moça Branca	Hushu Atsa
Roça Branca	Atsa Hushupa	Caninana	Kana Atsa
Roça Doce	Niayuxu	Cangaíba	TxũtxũAtsa
Batata	***Espécie não Identificada***		**Yuxu**
nome comum	*nome indígena*	*nome comum*	*nome indígena*
Batata Doce	Nixiyuxu		
3 Musaceae	**Banana**	***Musa* spp**	**Mani**

Continua

Banana Grande/ Comprida	Bekã Mani	Chifre de Bode vermelho	-
Chifre de Bode Branco	Sitĩ Mani Hushupa	Banana Branca	Dẽtu Mani
Chifre de Bode Preto	Sitĩ Mani Mexupa	Banana Sapo	-
Najá	Pani Mani	Banana Roxa	Himi Mani
São Tomé	Ĩka Mani	Banana Macaco	Himi Mani Hushupa
Roxa Branca	Ĩka Mani Mexupa	Engana Menino	-
Banana Tanja	Bãka Mani	Baié Pequeno	Maniwa Txãpa
Maçã	Muka Mani	Baié Grande	Maniwã Keyatapa
Banana Duro	Bitsitsi	Prata	-
4 Poaceae	**Cana-de-açúcar**	***Saccharum officinarum* L.**	**Tawa**
Canafita	Xiwa Tawa	Piojota Branca	Kuxi Tawa Hushupa
Cana Caiana	Babu Tawa	Piojota Vermelha	Himitawa
Piojota	Kuxi Tawa Mexupa		
5 Arecaceae	**Taioba**	***Xanthosoma sagittifolium* L.**	**Yubĩ**
Taioba Branca	Kapa Nawa	-	Shane Yubĩ
Taioba Roxa	Patxi Yubĩ	-	Kanapã Yubĩ
6 Convolvulaceae	**Batata Doce**	***Ipomoea batatas* (L.) Lam.**	**Kari**
-	Acua Kari	-	Iskuhina Kari
Batata Doce Branca	Xaxa Kari		
7 Dioscoreaceae	**Inhame**	***Colocasia esculenta* (L.) Schott**	**Pua**
Inhame Preto	Pua Mexupa	Ceará	Meta pua
Inhame Branco	Pua Hushupa		
8 Malpighiacea	**Tingui**	***Mascagnia rigida* Loef.**	**Puikamã**
-	Puikamã Shãtxuku Hushuapa	-	Puikamã Shãtxuku Taxipa
-		-	Puikamã Kumexupa
	Pesmi	-	Sika
9 Poaceae	**Milho**	***Zea mays* L.**	**Sheki**
Milho Massa	Shekikuĩ	Pipoca Branco	
Milho Mucho	Buna Itsu	Pipoca Vermelho	
Kulina	Sheikuĩ Paxiupa	Cearense	Nawã Sheki
10 Fabaceae	**Amendoim**	***Arachis hypogaea* L.**	**Tama**
Mudubim Listrado	Kene Tama	Mudubim Branco	Hushu Tama

Continua

Mudubim Vermelho	Txuritama	Mudubim Preto	Mexu Tama
Meduim	Mãkutama	-	Hua Tama
		-	TeskēTama
11 Caricaceae	**Mamão**	***Carica papaya* L.**	**Barã**
Mamão Comum	Shane Barã	Mamão Goiaba	Yukã Barã
Mamão de Corda	Teshpã Barã	Mamão Roxo	
12 Bromeliaceae	**Abacaxi (*Ananas comosus*)**		**Kãkã**
Abacaxi	Mushaxa	Abacaxi	Mexupa
Abacaxi	Mushauma	Anana Pote	Xumukãkã
13 Cucurbitaceae	**Abóbora**	***Cucurbita Pepo* L.**	**Nixi Barã**
Preto	Nixi Barã Mexupa	Manteguinha	Nixi Barã Taxipa
Branco	Nixi Barã Hushupa		
14 Malvaceae	**Algodão**	***Gossypium hirsutum* L.**	**Shapu**
Branco	Shapu Hushupa	-	Mexu Shapu
Roxo	Mashe Shapu	Vermelho	Daku Shapu
15 Fabaceae	**Feijão**	***Phaseolus vulgaris* L.**	**Yusu**
Manteguinha	Xiu Pese Yusu	Costelinha	Pixi Yusu
Feijão branco	Yusu Hushupa	Carretinha	Shestxa Yusu
16 Cucurbitaceae	**Melancia**	***Citrullus vulgaris* Schrad.**	**Barã Maxianua**
Melancia Comum	Tũku Barã	Maxixe	Barã Hushupa
Melancia Grande	Barã Ewapa		

Fonte: Cortez (2006).

A macaxeira conhecida como São João (Nawã Atsa) e a banana Baié Pequeno (Maniwa Txãpa) são consideradas pelos Kaxinawa como chefe da roça e chefe das bananas, respectivamente. Essas variedades são plantadas antes que as outras, na borda dos roçados para garantir que os roçados tenham boa produtividade e não sejam atacados por pragas.

A Figura 6 mostra o registro da uma área de roçado na TIRH com pimenta, banana, abacaxi e caju, corroborando com os modelos propostos por Harlan (1995) e Piperno e Pearsall (1998).

Figura 6 - Área de roçado na TIRH com abacaxi (*Ananas comosus*), mamao (*Caryca papaya*) e banana (*Musa* sp.)



Foto: Paola Cortez Bianchini

4.1 Os roçados de praia na TIRH

O roçado de praia representa outro conjunto de práticas, identificadas com a fase posterior da "neolitização" da agricultura amazônica, como definido por Hornborg (2005). Nos roçados de praia, são cultivadas espécies agrícolas como: amendoim (*Arachis hipogea*), milho (*Zea mays*), melancia (*Citrullus lunatos*), feijão de praia (*Vigna unguiculata*) e jerimum (*Curcubita* spp.). Os plantios nas praias são realizados durante as vazantes dos rios, época em que se formam as praias.

A agricultura de praia, antes restrita ao amendoim, ganhou grande relevância com o milho de alta produtividade vindo do Caribe e inaugurou a segunda etapa da neolitização da Amazônia, com complexificação social nas regiões onde a mandioca e milho se complementavam em áreas de terra

firme e várzea. Possivelmente, a colheita e armazenamento do milho aumentava o risco de saques às comunidades que plantavam milho, por causa da concentração da safra, criando a necessidade de estruturas de defesa dos paióis, uma das interpretações dos geoglifos encontrados no Acre.

Os roçados de terra firme e de praia representam dois momentos importantes na pré-história agrícola da Amazônia. Essa evidência indica que a agricultura Kaxinawá representa uma longa tradição de horticultura que evoluiu no Acre e áreas vizinhas e um vasto conhecimento ecológico.

4.2. A neolitização da mandioca

O manejo da mandioca nos sistemas hortícolas no oeste da Amazônia ilumina as teorias sobre a origem e "neolitização" da mandioca. Autores acreditam que a mandioca foi domesticada na forma menos tóxica, exigindo um mínimo de preparo para o consumo. A tradição de consumo de mandioca doce em lugares como o litoral do Peru e Panamá e a presença precoce de fitólitos de amido de mandioca em sítios arqueológicos levam autores como Piperno e Holst (1998) a acreditar na domesticação e irradiação inicial de variedades menos tóxicas. A ausência de raspadores e beijuzeiros em sítios arqueológicos mais antigos, artefatos usados no preparo de mandioca mais tóxica, indicam uma lenta evolução de tecnologia e germoplasma na agricultura indígena da Amazônia, levando a mandioca a sair do seu papel hortícola e assumir o papel de mercadoria passível de armazenamento, transporte e trocas, na forma de farinha de mandioca.

O estado do Acre tem o parente silvestre mais próximo da mandioca, *Manihot esculenta* subsp. *flabellifolia*, iden-

tificada por Olsen e Schaal (1999), com ocorrência em um arco do Acre até Mato Grosso. A presença de parentes silvestres possibilita o cruzamento ocasional, explicitado em um mito de origem dos Kashinawá sobre a traição de uma mulher que era casada com um quatipuru encantado (esquilo), que trouxe através de uma mágica todos os legumes que os índios haviam perdido. Quando o animal descobriu que havia sido traído e que iria ser morto pelos cunhados, o quatipuru se transformou novamente num quatipuru roxo e foi embora levando todos os legumes da aldeia. Atualmente, os indígenas Kaxinawá afirmam que é por isso que toda vez que eles formam seus roçados e nasce uma macaxeira brava, esta é denominada de macaxeira do quatipuru chamada em hãtxa kuĩ "kapa atsa banani".

Esse mito demonstra o valor do sistema de melhoramento desenvolvido na mandioca. A mandioca é multiplicada por sistema clonal, mas a permanência em roças por mais de um ano permite o florescimento e produção de sementes. Essas sementes podem ser de cruzamentos entre clones ou com *Manihot* silvestre e podem permanecer no solo até uma nova derrubada, quando a queima quebra a dormência das sementes. As plantas que nascem de sementes nas roças novas são observadas e testadas, sendo incorporadas por multiplicação clonal se aprovadas em qualidade e produtividade, como descrito por Rival e McKey (2008).

A utilização de capoeiras de seis anos de idade para as roças novas permite o aproveitamento, pelos Kaxinawá, de toda a diversidade gerada por meio de propagação sexual da mandioca e o banco de sementes resultante.

Provavelmente a transformação da mandioca de legume para commodity ocorreu em agroecossistemas como esses, em que a tecnologia de destoxificação e a genética da mandioca evoluíram em paralelo. A farinha de mandioca, como commodity, permitiu o armazenamento e comércio de um produto com elevado valor calórico, representando a primeira fase de neolitização. Mas como cultura, ainda, segue os padrões da horticultura, com elevado uso de material de propagação (manivas) em proporção à produção subsequente de alimento. Por isso, a horticultura tropical é limitada na sua expansão, pelo peso e perecibilidade dos propágulos e a lenta multiplicação posterior em novas áreas agrícolas. Em compensação, havia grande segurança alimentar, porque muitas raízes podem ser armazenadas na lavoura por longos períodos. Para a mandioca ser útil na expansão rápida de povos agrícolas, precisou esperar a segunda etapa de neolitização, a introdução do milho com grande plasticidade genética e alta produtividade.

5. Agroflorestas e domesticação de palmeiras frutíferas.

A tradição de horticultura alimenta outro aspecto de agrobiodiversidade amazônica - a lenta domesticação de árvores frutíferas, principalmente, palmeiras como a pupunha, patauá, açaí, buriti e bacaba. Wiersum (1997) associa a domesticação de árvores frutíferas, especificamente, com sistemas agrícolas denominados de horticultura.

As áreas utilizadas como roçados vão gradativamente sendo transformadas em agroflorestas por meio de enriquecimento com plantas nativas e exóticas de usos múltiplos, inclusive para atração de caça. Esse processo propicia um am-

biente que favorece o conhecimento ecológico das espécies e os processos de domesticação, como os que estão ocorrendo com palmeiras. Áreas que foram enriquecidas com açaí e pupunha não voltam ao ciclo dos roçados, o que resulta em áreas de floresta com maior densidade de palmeiras ao redor das aldeias.

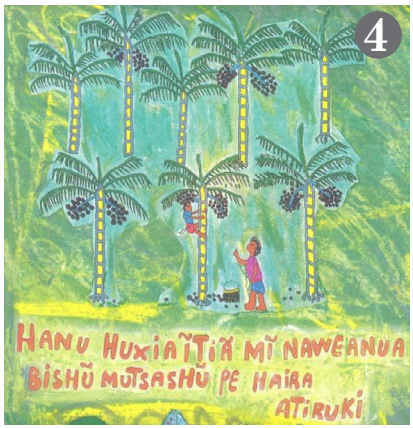
A Figura 7 ilustra os estágios de desenvolvimento de uma agrofloresta de palmeiras frutíferas plantadas por sementes em área de roçado de milho e macaxeira. O plantio de sementes selecionadas é considerado uma das últimas etapas de domesticação de árvores frutíferas por Wiersum (1997).

Figura 7 - Estágios de um roçado de milho e macaxeira com plantio de sementes de açaí e pupunha até virar capoeira (1 a 4).



1 'No roçado novo plantamos variedades de sementes como açaí e pupunha' 2 'O açaí e a pupunha plantados dentro do roçado você pode ver até virar capoeira'. Fonte: Agente Agroflorestal Indígena (AAFI) Leonel Melo Bane Macário Kaxinawá. Tradução: AAFI Josias Pereira Maná Kaxinawá.





3 'A pupunha é muito bom e podemos comer até moída (tipo massa)'
4 'Na época de amadurecer o açaí vai colher da capoeira e prepara com suco, é muito bom pra tomar'. Fonte: Agente Agroflorestal Indígena (AAFI) Leonel Melo Bane Macário Kaxinawá. Tradução: AAFI Josias Pereira Maná Kaxinawá.

Observa-se que as tipologias vegetais predominantes na TIRH são Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas com Bambu (Abb) e Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas com Palmeiras (Abp), alternando-se entre Abb+Abp e Abp+Abb (ACRE, 2007). A mesma tipologia é observada na região circundante à TIRH, formada também por outras TIs, inclusive de índios isolados. Essa informação pode ser correlacionada com o manejo tradicional indígena de formação de agroflorestas a partir dos roçados.

A Tabela 2 apresenta levantamento de espécies perenes plantadas e com mais de um metro de altura, encontradas em 12 quintais agroflorestais e 5 agroflorestas nas cinco aldeias da TIRH com as respectivas famílias botânicas. As espécies foram classificadas como nativas ou exóticas, sendo consideradas espécies exóticas as introduzidas de áreas fora do continente americano. Cabe ressaltar que, embora tenham

sido consideradas como espécies nativas em função do recorte do trabalho, espécies como açaí touceira e castanha do Brasil não ocorrem naturalmente na TIRH, bem como a graviola e a variedade de pupunha encontrada.

Tabela 2 – Famílias botânicas e espécies encontradas em quintais e sistemas agroflorestais na TIRH

Família	Nome comum	Nome científico	Quintal	SAF	Origem
Arecaceae	Coco	*Cocos nucifera* L	22	26	E
	Dendê	*Elaeis guineensis* L.	5		E
	Buriti	*Mauritia flexuosa* L.	9	57	N
	Açaí de touceira	*Euterpe oleracea* Mart.	17	636	N
	Patauá	*Oenocarpus bataua* Burret.		90	N
	Pupunha	*Bactris gasipaes* H.B.K.	2	60	N
	Açaí	*Euterpe precatoria* M.		50	N
Anarcadiaceae	Caju	*Anacardium ocidentale* L.	7	14	N
	Cajá	*Spondias mombin* L.		2	N
	Manga	*Mangifera indica* L.	1	3	E
Annonaceae	Graviola	*Annona muricata* L.	58	201	N
	Biribá	*Rollinia musosa* Baill		4	N
	Carambola	*Averrhoa carambola* L.		4	E
	Condessa	*Annona reticulata* L.		1	N
	Ata/Pinha	*Annona squamosa* L.		3	N
Bromeliaceae	Abacaxi	*Ananas comosus* (L.) Merril	5	74	N
Caricaceae	Mamão	*Carica papaya* L.	17	20	N
Fabaceae	Ingá	*Inga* sp.	1	2	N
	Ingá de metro	*Inga edulis*	3	19	N
	Cereja	*Amburana acreana* (Ducke) A.C. Sm.		10	N
Laureceae	Abacate	*Persea americana* Mill.	4	2	N
Lecytidaceae	Castanha	*Bertholletia excelsa* HBK		2	N
Malpighiaceae	Acerola	*Malpighia glabra* L.	1	48	E
	Cipó	*Banisteriopsis caapi* Griseb Mart	9	7	N
Moraceae	Amora	*Rubus fruticosus* Agg.		16	E
	Jaca	*Artocarpus intregrifolia* L.		1	N
Myrtaceae	Goiaba grande	*Psidium guajava* L.	1	9	N
	Jambo	*Eugenia malaccensis* L.		2	E
Musaceae	Banana	*Musa* sp.		11	E
Passifloraceae	Maracujá	*Passiflora edulis* Sims	7	50	N

Continua

Rubiaceae	Café	*Coffea sp.*		8	E
	Apuruí	*Duroia hirsuta* Poepp.	4		N
Rutaceae	Laranja	*Citrus sinensis* L.	59	64	E
	Lima	*Citrus sinensis* L.	27		E
	Limão tahiti	*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle	13		E
	Limão cravo	*Citrus limonia* Osbeck	5		E
	Tangerina	*Citrus reticulata* Blanco	26	6	E
Sterculiaceae	Cacau	*Theobroma cacao* L.	7		N
	Cupuaçu	*Theobroma grandiflorum* Willd		70	N
	Cacauí	*Theobroma speciosa* Spleg		3	N
Total			310	1575	

QUI = Quintal, SAF = Agrofloresta, O = origem, N = Nativa e E = Exótica.
Fonte: Cortez (2006).

A implantação de uma agrofloresta na TI é realizada a partir do plantio de mudas e sementes de árvores de interesse, espécies nativas e exóticas, sendo que destas, as espécies do gênero Arecaceae apresentam maior relevância. As palmeiras assumem grande importância, pois têm múltiplos usos entre os povos indígenas tanto para a alimentação, quanto para construção de casas (cobertura, piso e paredes), artesanato e outros utensílios, confecção de flechas e lanças, atração de caça etc. Delas são extraídos óleos essenciais de altíssima qualidade, tanto por suas propriedades medicinais e cosméticas, quanto pelo valor energético e alimentar.

Nos quintais agroflorestais, há predominância de espécies introduzidas mais recentemente e que necessitam de maior intensidade de manejo e luz como as do gênero *Citrus* spp, e o coco da baía. Porém, são para os quintais que são trazidas espécies de interesse encontradas nas áreas onde serão implantados roçados ou agroflorestas, sejam elas herbáceas, arbóreas ou outras, de forma a gerar co-

nhecimentos sobre as plantas não domesticadas através de experimentação, com as tentativas de cultivo e observação. Espécies de açaí, buriti, patauá, bacaba, pupunha e outras palmeiras estão sendo cultivadas através da coleta de sementes e mudas da mata em quintais e agroflorestas na Terra Indígena.

Os conhecimentos tradicionais e o manejo aplicados nos roçados e agroflorestas indígenas, comparados ao conhecimento científico produzido acerca da pré-história da Amazônia, permitem inferir que os roçados Kaxinawá são o que atualmente se denomina por sistema agroflorestal e que a prática de enriquecimento desses roçados ao longo de décadas pode ter definido a tipologia florestal predominante no Acre, que é a Floresta Aberta com Palmeiras.

Os roçados são primórdios de agroflorestas, já que esses roçados são enriquecidos com diversas espécies, resultando em agroflorestas análogas às formações vegetais circundantes, com muitas palmeiras nativas. O que também pode ser interpretado como uma formação vegetal que foi moldada pelos povos indígenas que, atualmente, não estariam copiando as formações de maneira análoga, e sim definindo-as.

6. Considerações finais

A agricultura dos Kaxinawá representa o modelo de horticultura tropical responsável pela domesticação da mandioca, batata doce, cará, taioba e outras culturas originárias dos neotrópicos. A roça Kaxinawá provavelmente é a forma agrícola original no Acre. As espécies plantadas e o manejo utilizado são próprios para grandes áreas da floresta ombrófi-

la aberta das terras baixas. No passado, antes do colapso demográfico, a ocupação possivelmente era maior, com potencial para ter modificado grandes áreas, gerando as subformações com palmeiras, bambus e cipós.

A biodiversidade de mandioca tem sua origem no manejo genético clonal e por sementes, como praticado em roças Kashinawá. Provavelmente, a domesticação da mandioca ocorreu em sistemas agrícolas que deram origem às roças Kashinawá, e a manutenção e ampliação da diversidade genética é fruto das práticas observadas. A grande quantidade de variedades evidencia essa diversidade genética. Cada variedade é uma coleção de linhagens com fenótipos parecidos, agrupados por tipos, portanto, a variabilidade genética, diferente da banana, é maior ainda.

A domesticação de palmeiras frutíferas ocorre em sistemas agrícolas como dos Kashinawá. Provavelmente a pupunha originou de manejo como esse, e os gêneros *Euterpe* e *Oenocarpus* estão em processo de domesticação. O estudo mais aprofundado das espécies de palmeiras plantadas nas roças será de grande interesse à ciência.

A pré-história agrícola do Acre está presente nos sistemas agrícolas dos Kaxinawá, esperando para ser descrito e compreendido. O modelo de ocupação de solos arenosos e declivosos por horticultura contribui para a distribuição de impacto sobre uma grande área e a ausência de registros arqueológicos concentrados em poucos pontos.

Neves (2008) pergunta por que há um hiato nos registros arqueológicos na várzea amazônica durante o Holoceno

médio (7.000 a 3.000 anos a.p.). Possivelmente, nesse período o foco da expansão agrícola era o modelo "bai kui", longe das várzeas e sobre a vegetação menos densa nas cabeceiras dos rios. Do ponto de vista linguístico, Lathrap (1970) sugere que falantes Pano se expandiram nas cabeceiras dos rios Madre de Dios, Purús, Juruá e Ucayali. Noelli (2008) sugere uma dinâmica parecida para falantes do tronco Tupi entre os rios Madeira e Xingu, principalmente em Rondônia, citando datas entre 5.000 e 3.000 anos a.p. Se esse arco no sudoeste da Amazônia foi de fato ocupado dessa maneira no médio Holoceno, o modelo "bai kui" preenche um vazio arqueológico e ajuda a compreender a ocupação pré-Colombiana da Amazônia. O modelo "bai kui" pode ter modificado extensas áreas, contribuindo para o enriquecimento com palmeiras e a formação da floresta ombrófila aberta das terras baixas, a formação florestal de maior ocorrência no Estado do Acre.

7. Referências

ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre Fase lII**: documento Síntese – Escala 1:250.000. Rio Branco: SEMA, 2007. 359p.

AQUINO, T.V.; IGLESIAS, M.P. **Kaxinawá do Rio Jordão**: h**istória, território e desenvolvimento sustentado**. Rio Branco: CPI/AC. 1994. 178 p.

BITOCCHI, E.; NANNI, L.; BELLUCCI; ROSSI, M.; GIARDINI A.; SPAGNOLETTI ZEULI, P.; LOGOZZO, G.; STOUGAARD, J.; MCCLEAN, P.; ATTENE, G.; PAPA, R. Mesoamerican origin of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is revealed by sequence data. **Proceedings of the National Academy of Sciences,** v. 109, n. 14, p. 788-96. 2012.

BRIEGER, F.G.; GURGEL, J.T.A.; PATERNIANI, E.; BLUMENSCHEIN, A.; ALLEONI, M.R. **Races of maize in Brazil and other eastern South America countries.** Washington, 1958. (NAS-NRC, 593). 77p.

BUSH, M. B.; SILMAN, M. R. Amazonian exploitation revisited: ecological asymmetry and the policy pendulum. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 5, n. 9, p. 457-465, 2007.

DAVIUS, E. **Extensive linguistic families of South America. more than 5 languages, small families (dark grey), isolates (black) and doubtful/unclassified languages (clear grey)**. 2011. Disponível em : http:// en.wikipedia.org/wiki/File:SouthAmerican_ families _02.png Acesso em 21 mar. 2012.

DOCÊNCIA INDÍGENA/UFAC. Disponível em:<https:// www.facebook.com//photo.php?fbid 290298844392288& set=a.824283264557.22580.100002365256444&type= 3&thea ter>. Acesso em 10.ago.2012.

GROBMAN A; DUCCIO B.; DILLEHAY, T.D.; PIPERNO, D.; IRIARTE, J.; HOLST I. Preceramic maize from Paredones and Huaca Prieta, Peru. **Proceedings of the National Academy of Sciences, v.** 109, n. 5, 2012, p.1755-1759.

HARLAN, J.R. **The living fields**: **our agricultural heritage.** Cambrige: University Press. 1995. 271 p.

HORNBORG, A. Ethnogenesis, regional integration, and ecology in prehistoric amazonia: toward a system perspective. **Current Anthropology**, v. 46, n. 4, p. 589-620. 2005.

LATHRAP, D.W**. The Upper Amazon.** Southampton: Thames & Hudson, 1970. 198p.

MATSUOKA, Y.; VIGOUROUX, Y.; GOODMAN, M. M.; SANCHEZ, G. J.; BUCKLER, E.; DOEBLEY, J. A single domestication for maize shown by multilocus microsatellite genotyping. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 99, n. 22, p. 6080–6084. 2002.

McCLINTOCK, B; KATO Y. T. A.; BLUMENSCHEIN, A. **Chromosome constitution of races of maize its significance in the interpretation of relationships between races and varieties in the Americas.** Colegio de Postgraduados, Chapingo, Mexico; CIMMYT, Programa de Recursos Naturales. 1981. 77 p.

McMICHAEL, C.H.; PIPERNO, D.R.; BUSH, M.B.; SILMAN, M.R.; ZIMMERMAN, A.R.; RACZKA, M.F.; LOBATO, L.C. Sparse Pre-Colombian Human Habitation In Western Amazon. **Science**, v. 70, n. 336, p. 1429-1441. 2012.

NEVES, E.G. Ecology, ceramic chronology and distribution, long-term history, and political change in the Amazonian floodplain In: SILVERMAN, H.; ISBELL, W. (Eds.). **Handbook of south American Archaeology**. New York: Springer, 2008, p. 359-380.

NOELLI, F.S. **The Tupi expansion**. In: SILVERMAN, H.; ISBELL, W. (Eds.). Handbook of south American Archaeology. New York: Springer, 2008. p. 659- 670.

OLSEN, K.M.; SCHAAL, B.A. Evidence on the origin of cassava: Phylogeography of *Manihot esculenta*. **Proceedings of the National Academy of Sciences (USA),** v. 96, p. 5586-5591, 1999.

PIPERNO, D.R.; PEARSALL, D.M. **The origins of agriculture in the lowland Neotropics**. San Diego: Academic Press. 1998. 400 p,

PIPERNO, D.R.; HOLST, I. The presence of starch grains on prehistoric stone tools from the humid neotropics: indications of early tuber use and agriculture in Panama. **Journal of Archaeological Science**, v. 25, n. 8, p. 765-776. 1998.

PIPERNO, D.R. The origins of plant cultivation and domestication in the new world tropics: patterns, process, and new developments. **Current Anthropology**, v. 52, n. 4, p. 453-470. 2011.

RIVAL, L.; McKEY, D. Domestication and diversity in manioc (*Manihot esculenta* Crantz ssp. *esculenta*, Euphorbiaceae). **Current Anthropology**, v. 49, n. 6, p. 1119-1127. 2008.

ROE, P. G.; ROE, A.W. Riding the Cayman Canoe: Iconography of Bats in Chavin Art. In: JONES, J. (Ed.) **Adventures in Pre-Colombian Studies**: Essays in honor of Elizabeth P. Benson Washington D.C.: Pre-Colombian Society, 2010. p. 51-76.

ROE, P. G; ROE, A.W. Of Iron Steamship Anacondas and Black Cayman Canoes: Lowland Mythology ass a Rosetta Stone for Formative Iconography. In: SUNDSTROM, L., DeBOER, W. (Eds.) **Enduring Motives: The Archaeology of Tradition and Religion in Native America**. Tuscaloosa: The University of Alabama Press, 2012. p. 84-128.

ROOSEVELT, A. C. **Parmana.** Prehistoric maize and manioc subsistence along the Amazon and Orinoco. New York:Academic Press. 1980. 123p.

WIERSUM, K.F. Indigenous exploitation and management of tropical forest resources: an evolutionary continuum in forest people interactions. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 63, n. 1, p. 1-16. 1997.

ZEIDLER, J.A. The Ecuadorian Formative. **In:** SILVERMAN, H.; ISBELL, W.H. (eds.). Handbook of South American Archaeology. New York:Springer, p. 459-488. 2008.

Capítulo 09

PRAGAS E DOENÇAS DA TERRA INDÍGENA KAXINAWA DE NOVA OLINDA E PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS DE CONTROLE

Rodrigo Souza Santos, Amauri Siviero, Sonia Regina Nogueira;
Paulo Eduardo França Macedo e Moacir Haverroth

1 Introdução

Os estudos envolvendo povos indígenas vêm paulatinamente crescendo embora, ainda, representem grande desafio aos pesquisadores em função das peculiaridades culturais, linguísticas, questões de logística e aspectos burocráticos.

As espécies agrícolas domesticadas pelos índios da Amazônia ao longo dos tempos, hoje, fazem parte da dieta de muitos povos do mundo. As espécies agrícolas e florestais são amplamente utilizadas pelos agricultores familiares tradicionais, notadamente, pelas populações indígenas do Acre e são componente essencial na alimentação humana e animal nas aldeias.

O Acre detém rica agrobiodiversidade de espécies florestais e agrícolas, com destaque para espécies alimentares e medicinais, as quais apresentam grande conhecimento tradicional associado. O conhecimento das espécies agrícolas e seus usos fornecem elementos para a conservação desses recursos genéticos.

As plantas na Terra Indígena Kaxinawá de Nova Olinda são cultivadas em quintais agroflorestais nas redondezas das casas e em roçados de terra firme, preferencialmente, em áreas de capoeira e raramente em matas densas. Nos roçados estabelecidos em áreas de várzea, as plantas aproveitam a riqueza dos sedimentos depositados nas cheias dos rios que fertilizam naturalmente o solo.

No entanto as condições climáticas reinantes na região amazônica como altas temperaturas e umidade do ar elevada favorecem a ocorrência e o desenvolvimento de doenças, pragas e plantas daninhas. A ocorrência de pragas e doenças nas áreas agrícolas utilizadas pelos Kaxinawá de Nova Olinda e por outras etnias indígenas no Brasil pode prejudicar a produção e comprometer a qualidade dos alimentos produzidos.

A pesquisa sobre as técnicas e práticas de manejo tradicional da agrobiodiversidade, cultivo e uso dos recursos naturais no contexto indígena, incluindo as estratégias empregadas no controle de pragas e doenças, pode trazer grandes benefícios para o manejo dos recursos naturais e no desenvolvimento de uma agricultura sustentável nos trópicos.

O levantamento dos insetos associados aos cultivos indígenas, dos patógenos causadores de doenças e a compressão dos impactos destes na produtividade das espécies agrícolas e florestais cultivadas é o primeiro passo para o controle das pragas e doenças. O entendimento da relação das plantas com as pragas e os patógenos na agricultura indígena é ferramenta essencial para subsidiar estratégias de controle e mitigação dos prejuízos econômicos causados na produção.

Com base no exposto, são fundamentais os estudos das espécies agrícolas e das doenças das culturas agrícolas manejadas por populações indígenas do Acre. Nesse contexto, este capítulo tem como objetivo relatar as pragas e os problemas fitopatológicos das espécies cultivadas na Terra Indígena Kaxinawá de Nova Olinda, bem como propor e incentivar o uso de práticas e estratégias agroecológicas de controle. Esta pesquisa foi cadastrada junto a plataforma SisGen sob registro AC6CAF0, para os trabalhos com as pragas, e A36505E para trabalhos com patógenos e plantas da TIKNO.

2. O povo indígena Huni Kuin (Kaxinawá)

A etnia Kaxinawá (Huni Kuin) é o grupo indígena mais populoso do Acre, cujos territórios se concentram na fronteira entre o Brasil, Peru e Bolívia. As aldeias Kaxinawá no estado do Acre se espalham pelos rios Tarauacá, Jordão, Breu, Muru, Envira, Humaitá e Purus.

Os primeiros relatos de viajantes na região do Alto Juruá, que falam sobre o povo indígena Kaxinawá, consideram os rios Muru, Humaitá e, principalmente o Iboiçu (três afluentes do Envira), como hábitat original dos Kaxinawá, antes da chegada dos seringueiros. Eles ocupavam a margem direita desses rios, sendo a margem esquerda ocupada pelos indígenas da etnia Kulina (McCALLUM, 1989).

O povo Kaxinawá ou Huni Kuin (gente verdadeira) como eles se denominam, vive em terras situadas no Brasil e Peru. No estado do Acre, o território do povo Kaxinawá localiza-se nas regiões dos vales do Purus e Juruá, enquanto que no Peru, seu território está localizado a partir do rio Curanja.

As comunidades Kaxinawá, no estado do Acre, estão localizadas em 12 terras indígenas, em cinco municípios, situadas nos rios Breu, Jordão, Tarauacá, Muru, Humaitá, Envira e Purus. Dessas 12 Terras Indígenas, três são compartilhadas com os Ashaninka, os Shanenawá e os Madijá, correspondendo a uma área de 633.213 ha (VALLE DE AQUINO; IGLESIAS, 2006).

A etnia Kaxinawá constitui-se na maior população indígena do estado do Acre e, já em 2006, consistia em aproximadamente 43% do contingente indígena do Estado. Sua língua pertence à família linguística Pano, que eles chamam de *hantxa-kuin* (língua verdadeira), cuja riqueza manifesta-se, inclusive, pela diversidade musical (VALLE DE AQUINO; IGLESIAS, 2006; HAVERROTH, 2016).

Dentre as organizações sociais indígenas ligadas aos Kaxinawás no Acre têm destaque três associações como: a) Associação dos Seringueiros Kaxinawás do Rio Jordão (ASKARJ), b) Associação das Produtoras de Artesanato das Mulheres Trabalhadoras de Tarauacá e Jordão (APAMINKTAJ); e c) Associação de Seringueiros, Produtores e Artesãos Kaxinawá de Nova Olinda (ASPAKNO).

Todas essas associações atuam no interesse das comunidades indígenas por meio de parcerias firmadas com organizações não governamentais indígenas e não indígenas, tais como a Comissão Pró Índio do Acre (CPI/AC), atuando em projetos na área educacional, e com a União das Nações Indígenas (UNI), no fortalecimento político-institucional das aldeias.

Outras instituições têm firmado parcerias com o povo Kaxinawá, com destaque para ações na área de produção ex-

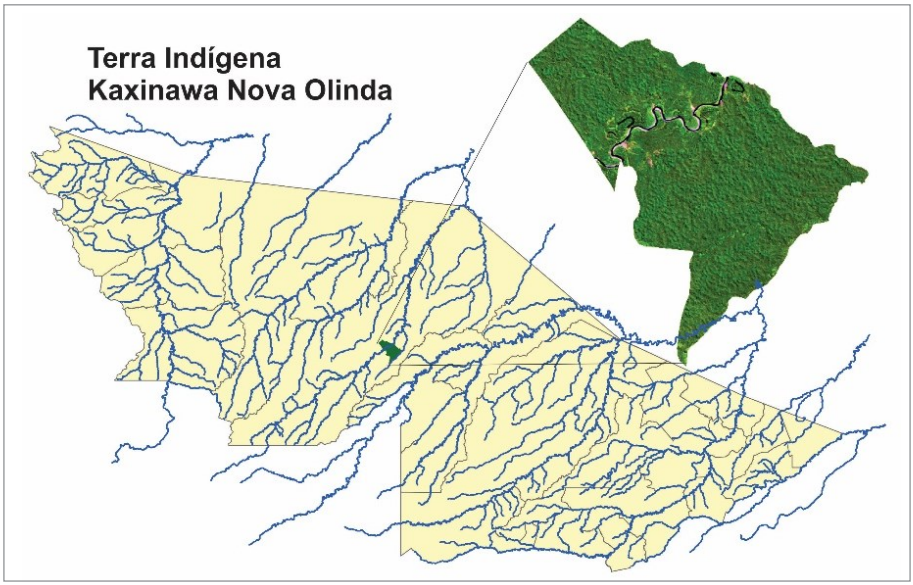
trativista, como o Banco da Amazônia ou pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Entre os Kaxinawá e demais povos indígenas, a representação política junto ao governo federal é realizada por meio da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) que concentra seus esforços em processos de identificação, regularização das terras indígenas (FERREIRA, 2010).

3 A Terra Indígena Kaxinawá de Nova Olinda

A Terra Indígena Kaxinawá de Nova Olinda (TIKNO) foi criada pelo decreto n.º 294, de 29 de outubro de 1991, com uma área de 27.533 ha e perímetro de 9.935 km. A vegetação da região é constituída de Floresta Ombrófila Aberta (54,62%) e Floresta Ombrófila Densa (45,38%) (INSTITUTO SOCIO-AMBIENTAL, 2015).

A TIKNO pertence ao município de Feijó e está localizada no rio Envira, afluente do rio Tarauacá, o qual, por sua vez, deságua no rio Juruá. A Terra Indígena Kaxinawá de Nova Olinda possui pouco mais de 27 mil hectares, sendo constituída atualmente por cinco aldeias: Nova Olinda, Formoso, Boa Vista, Novo Segredo e Porto Alegre, sendo esta última fundada em 2015. Ao todo, a TIKNO abriga uma população de, aproximadamente, 500 pessoas (Figura 1).

Figura 1. Localização da Terra Indígena Kaxinawá de Nova Olinda.



Fonte: Siviero; Haverroth, (2016).

Os Kaxinawá de Nova Olinda possuem sua própria organização, através da Associação dos Seringueiros, Agricultores e Artesãos dos Kaxinawá de Nova Olinda (ASPAKNO). A ASPAKNO tem sido parceira em projetos ligados às diversas instituições públicas como: a) Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Acre (EMATER); b) Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA); c) Secretaria de Estado de Educação e Esporte (SEE); d) Secretaria de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar do Estado do Acre (SEAPROF); e) Fundação de Cultura Elias Mansour (FEM); f) Universidade Federal do Acre (UFAC); e g) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Acre). A comunidade Kaxinawá de Nova Olinda vem procurando se organizar, via sua associação, nos últimos anos, em busca de maior visibilidade e reforço de sua identidade cultural Huni Kuin, já que a população dessa terra indígena se formou a partir de vários núcleos familiares,

outrora dispersos por antigos seringais da região (Seringais Porto Rubim e Nova Olinda) na época dos primeiros contatos iniciais com os brancos na primeira década do século XX, bem como por famílias oriundas de outros territórios Kaxinawá (VALLE DE AQUINO; IGLESIAS, 2006).

Um dos projetos de sucesso na área de produção agropecuária e florestal executado na TIKNO foi realizado pela Embrapa Acre e diversos parceiros junto a TIKNO denominado: Etnoconhecimento e Agrobiodiversidade entre os Kaxinawá de Nova Olinda. Nessa oportunidade, diversas atividades de pesquisa e extensão foram realizadas entre 2010 e 2019.

Esse projeto realizou grandes esforços na formação de agentes agroflorestais, de maneira a possibilitar os processos de gestão ambiental em terras indígenas e a introdução e disseminação de novas práticas agroflorestais, que respeitem e incorporem saberes e práticas tradicionalmente utilizadas pelas populações indígenas em suas atividades agrícolas e de manejo da floresta.

Uma das vertentes agroflorestais de atuação do projeto realizado pela Embrapa Acre junto a TIKNO foi o enriquecimento de quintais e roçados com árvores frutíferas, madeiras de lei, palmeiras e outras espécies de uso cotidiano, visando proporcionar novas fontes de alimentação e renda para as famílias (SANTOS et al., 2015; HAVERROTH, 2016).

4 Atividades agroextrativistas e florestais entre os Kaxinawá

As atividades produtivas em áreas indígenas, geralmente, giram em torno da coleta de frutos da floresta, caça,

pesca e cultivo de espécies agrícolas em roçados e nas várzeas. Os trabalhos agropecuários numa aldeia são geralmente divididos por gênero e idade. Há atividades realizadas somente por mulheres, outras exclusivamente por homens, algumas reservadas aos mais jovens. Porém há também trabalhos que podem ser realizados por qualquer pessoa da comunidade, de ambos os sexos e de qualquer faixa etária (LAGROU, 2004).

A atividade de caça nas aldeias indígenas é realizada exclusivamente pelo homem, sendo aprendida desde a infância, e cercada de técnicas e rituais, como observar os hábitos de cada tipo de animal, reconhecer seus rastros e imitar seus sons. Já a atividade da pesca é realizada tanto por homens quanto mulheres, utilizando principalmente o timbó (*Ateleia glazioviana* Baill; Fabaceae), cipó venenoso que, quando diluído na água, mata os peixes e faz com que flutuem na superfície, tornando mais fácil capturá-los (LAGROU, 2004).

Apesar de ser tradicionalmente voltada para a subsistência, sabe-se que a agricultura praticada entre os povos indígenas é extremamente rica e diversificada. Nos últimos anos, tem-se constituído em fonte de renda para muitas populações do Acre. O aumento da renda familiar pela comercialização de produtos agrícolas tem, todavia, enfrentado obstáculos nos mercados restritos das sedes municipais, devido à precariedade dos meios de transporte, dos baixos preços desses produtos e do limitado poder aquisitivo da população urbana.

As principais espécies agrícolas cultivadas na TIKNO são: a) mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), b) banana (*Musa* spp.), c) amendoim (*Arachis hypogaea* L.), d) milho (*Zea mays* L.), e) feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), f) taioba (*Xanthosoma sa-*

gittifolium (L.) Schott), g) cará (*Dioscorea alata* L.), h) abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merril), i) cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L., j) algodão colorido (*Gossypium hirsutum* L.) e outras espécies de fruteiras e hortaliças de menor expressão. A banana é a fruteira cultivada nos quintais agroflorestais, roçados e, mais intensivamente, em várzeas altas na beira do rio para consumo interno e comercialização em mercado de Feijó (Figura 2). (TAVARES, 2005; SIVIERO; HAVERROTH, 2016).

Figura 2. Cultivo de banana na Terra Indígena Kaxinawá de Nova Olinda, Feijó, AC.



Foto: Rodrigo Souza Santos.

Para os Kaxinawá de Nova Olinda, a terra é de uso coletivo. As famílias são chefiadas pelos homens que fazem seus roçados utilizando os espaços disponíveis para o plantio de forma que toda a comunidade possa utilizá-los. Os Kaxinawá de Nova Olinda manejam e conservam uma rica diver-

sidade de espécies agrícolas de grande importância alimentar, medicinal, social e cultural, na comunidade, em diversos agroambientes, como quintais agroflorestais e roçados (SIVIERO; HAVERROTH, 2016).

5. As principais pragas ocorrentes na TIKNO

O trabalho de pesquisa teve início mediante assinatura de termo de consentimento prévio dos moradores da TIKNO em atendimento às exigências do Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen) que é um instrumento para auxiliar o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético – CGen na gestão do patrimônio genético e do conhecimento tradicional associado.

Os insetos fitófagos e herbívoros são responsáveis por cerca de 15% de perdas de tudo que é produzido na agricultura. Por esse motivo, há necessidade de se controlar algumas espécies de insetos consideradas nocivas. Entretanto, essa prática deve ser realizada com técnicas que apresentem um impacto ambiental mínimo, não promovam a seleção de populações resistentes de pragas e sem riscos de contaminação ambiental e do aplicador (GALLO et al., 2002).

Dessa forma, é preconizado que controle de pragas deve ser realizado segundo as técnicas do Manejo Integrado de Pragas (MIP) que envolve os seguintes passos: a) reconhecimento da praga; b) fenologia da cultura e fisiologia da planta; c) avaliação populacional da praga chave; d) reconhecimento e avaliação de inimigos naturais; e) estudos climáticos sobre a praga e seus inimigos naturais; f) estabelecimento do nível de controle e dano econômico da praga chave; g) seleção de

agentes de controle biológico; e h) estabelecimento de modelos para futuros surtos da praga em questão (GALLO et al., 2002; GLIESSMAN, 2005).

Os métodos agroecológicos estão em consonância com o MIP, pois apresentam alternativas para o combate de pragas, utilizando técnicas que visam o mínimo impacto ambiental. Esses métodos buscam aplicar o princípio da prevenção, fortalecendo o solo e as plantas através da promoção do equilíbrio ecológico em todo o ambiente.

O controle agroecológico de insetos e outros organismos-praga devem ser realizados empregando medidas preventivas tais como: 1. plantio na época correta e com variedades adaptadas ao clima e solo da região; 2. consorciação de culturas; 3. uso da adubação orgânica, rotação de culturas, adubação verde, cobertura morta e plantio direto; 4. plantio de variedades resistentes às pragas e doenças; 5. manejo seletivo do mato evitando a erosão do solo; 6. uso de adubos minerais pouco solúveis admitidos por lei; 7. uso de plantas que atuem como quebra ventos ou como armadilhas e 8. uso de produtos fitossanitários alternativos (ALTIERI et al., 2003).

No âmbito do projeto de Etnoconhecimento e Agrobiodiversidade entre os Kaxinawá de Nova Olinda, desenvolvido entre a Embrapa e a TIKNO, o controle de insetos preconizado na agricultura da TIKNO foi embasado em métodos agroecológicos, de baixo custo e com mínimo risco ambiental e ao homem. Também foram indicados métodos agroecológicos de controle de insetos que fossem acessíveis aos indígenas e que tivessem eficiência comprovada no controle das pragas mais importantes ocorrentes nos roçados da TIKNO.

5.1 Estudos de prospecção de insetos-praga da TIKNO

Os estudos prospectivos dos insetos-praga associados aos cultivos na TIKNO foram executados dentro da atividade intitulada: Levantamento e manejo de insetos considerados problema na agricultura Kaxinawá. Essa atividade está ligada ao projeto intitulado: Etnoconhecimento e Agrobiodiversidade entre os Kaxinawá de Nova Olinda que foi executado entre 2011 e 2014.

Nesta pesquisa foram realizadas expedições semestrais a TIKNO com a presença dos indígenas que atuaram como guias de campo, sendo nomeados pelas lideranças Kaxinawá representativas locais. Ao todo, foram realizadas coletas de insetos nos roçados das aldeias: Nova Olinda (09°06'06,2"S; 70°42'55,2"W), Novo Segredo (09°05'45,5"S; 70°41'34,7"W), Formoso (09°07'29,0"S; 70°45'37,3"W) e Boa Vista (09°05'16,9"S; 70°41'34,785"W).

Nessa fase de trabalho de levantamento, foi empregada a metodologia denominada coleta ativa descrita por Gallo et al. (2002). O método consiste em caminhar pelos cultivos agrícolas indígenas observar e registrar a presença de insetos nas diversas partes das plantas como caules, folhas, flores e frutos (Figura 3).

Figura 3. Indígenas realizando coleta ativa de insetos em roçado de mandioca da TIKNO.



Foto: Priscila Viudes.

Os insetos foram capturados com auxílio de pinças entomológicas ou manualmente, não sendo utilizado nenhum tipo de armadilha durante o período de estudo. No período entre as expedições, dois Agentes Agroflorestais Indígenas (AAFI) foram treinados para realizar coletas periódicas mensais preservando os insetos em frascos de vidro identificados, contendo álcool a 70%.

Pela metodologia utilizada e sem uso de nenhum tipo de armadilhas, os insetos capturados pelos indígenas foram os perceptíveis a olho nu e que se destacaram nas amostragens, pelo tamanho ou pela alta densidade populacional. No

entanto, não se descarta a possibilidade de insetos de tamanho reduzido como: tripes, pulgões, moscas-brancas e ácaros fitófagos estarem presentes nos cultivos agrícolas dos Kaxinawá de Nova Olinda.

Para a prospecção de inimigos naturais (himenópteros parasitoides), foi instalada uma armadilha de interceptação de voo (Malaise) no interior de mata primária de onde estão sendo identificados insetos capturados entre 2015 e 2019 (Figura 4).

Figura 4. Armadilha do tipo Malaise para captura de insetos instalada em mata primária na TIKNO sendo monitoradas por indígenas.



Foto: Rodrigo Souza Santos.

A cada expedição de campo, todo o material entomológico coletado pelos indígenas foi recolhido e trazido para o Laboratório de Entomologia da Embrapa Acre, onde foi sub-

metido a triagem sob microscópio estereoscópio e, com auxílio de literatura, apropriada foram identificados ao menor nível taxonômico. Nessa fase, foram consultadas obras entomológicas específicas de referência como: Pereira; Almeida, (2001); Baccaro, (2006); Triplehorn; Johnson, (2011) e Buzzi, (2013). Os insetos que não puderam ser identificados por esse método, incluindo os himenópteros parasitoides capturados, foram enviados a especialistas.

Uma parte dos representantes de insetos, classificados por Ordem, foi submetia à montagem entomológica, sendo etiquetados e preservados em via seca (Figura 5a). Os demais insetos permaneceram conservados em via úmida em frascos de vidro rotulados (Figura 5b). Todos os insetos preservados em via seca ou úmida fazem parte da Coleção Entomológica da Embrapa Acre.

Figura 5. Insetos coletados na TIKNO preservados em via seca (A) e em via úmida (B).



Fotos: Rodrigo Souza Santos.

Nesta pesquisa, foram realizadas um total de 93 coletas mensais em todas as aldeias e capturados um total de 2.610 insetos, incluindo indivíduos imaturos, pertencentes a seis ordens distintas como: Hymenoptera, Orthoptera, Hemiptera, Coleoptera, Isoptera e Lepidoptera.

Um total de 475 insetos foi preservado em via seca e o restante em via úmida. (Tabela 1).

As ordens de insetos, bem como seu respectivo número de espécimes capturados durante a realização do estudo foram: Hymenoptera (1.443), Hemiptera (525), Orthoptera (309), Coleoptera (190), Lepidoptera (128) e Isoptera (15) (Tabela 1). O resultado obtido nessa primeira fase de coleta revelou que as aldeias Nova Olinda e Boa Vista contribuíram com as maiores e menores porcentagens do total de insetos coletados com 38,9% e 13,7%, respectivamente.

Tabela 1. Número de insetos coletados na TIKNO por Ordem e porcentagem de ocorrência.

Ordem	Total	(%)
Hymenoptera	1.443	55,3
Hemiptera	525	20,1
Orthoptera	309	11,8
Coleoptera	190	7,30
Lepidoptera	128	4,90
Isoptera	15	0,60
Total	2.610	100

Fonte: Autores.

Foi verificado que os insetos-praga ocorrentes nos roçados, nas cinco aldeias componentes na terra indígena Kaxinawá de Nova Olinda, são os costumeiramente encontrados em monocultivos, cultivados por produtores em vários municípios do estado do Acre, no entanto, ocorrendo na terra indígena em baixos níveis populacionais, conforme resultados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Insetos associados aos cultivos agrícolas Kaxinawá de Nova Olinda, Feijó, AC.

Cultura	Nome Científico	Inseto (Família, Gênero ou Espécie)	Nome Popular
Mandioca	*Manihot esculenta* Crantz	*Vatiga* sp. *Gargaphia* sp.	Percevejo-de-renda
		Erinnyis ello L.	Mandarová-da-mandioca
		Acrididae	Gafanhoto
		Atta sexdens rubropilosa Forel	Formiga saúva limão
		Acromyrmex sp.	Formiga quenquém
Banana	*Musa* spp.	*Cosmopolites sordidus* (Germar)	Moleque-da-bananeira
		Telchin licus (Drury)	Broca-gigante da bananeira
Taioba	*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott	Acrididae	Gafanhoto
		Pentatomidae	Percevejo verde
		Tettigoniidae	Esperança
		Acromyrmex sp.	Quenquém
Milho	*Zea mays* L.	*Sitophilus zeamais* Mots.	Gorgulho-do-milho
		Spodoptera frugiperda (J.E. Smith)	Lagarta-do-cartucho
		Acromyrmex sp.	Quenquém
		Atta sexdens rubropilosa	Saúva limão
Cará	*Dioscorea alata* L.	Acrididae	Gafanhoto
		Pentatomidae	Percevejo verde
		Gryllus sp.	Grilo
		Atta sexdens rubropilosa	Saúva limão
Cana-de-açúcar	*Saccharum officinarum* L.	*Diatraea saccharalis* (Fabr.)	Broca da cana-de-açúcar
Abacaxi	*Ananas comosus* (L.) Merril	*Thlastocoris laetus* Mayr	Percevejo-do-abacaxi
		Strymon megarus (Godart)	Broca-do-abacaxi
Amendoim	*Arachis hypogaea* L.	*Cerotoma* sp.	Vaquinha
		Diabrotica speciosa (Germar)	

Fonte: Autores.

Os insetos fitófagos e herbívoros também estão disseminados em todos os roçados amostrados, nas quatro aldeias. Uma hipótese para esse resultado seria pelo fato de os insetos estarem presentes na região e/ou pela introdução de insetos via mudas de plantas contaminadas, oriundas de outros municípios do Estado, bem como pela troca de material botânico pelos indígenas entre aldeias e em Feijó.

Como os plantios são realizados em clareiras no interior da mata, há possibilidade de os agentes de controle biológico como: fungos, parasitoides e predadores que sobrevivem na mata ao plantio e vice-versa e, consequentemente, atuarem nas populações de insetos-praga, mantendo-as em baixos níveis populacionais.

Durante o período de estudo foi constatado que os principais insetos-praga na agricultura Kaxinawá são: os curculionídeos: gorgulho-do-milho (*Sitophilus zeamais* Motschulsky), moleque-da-bananeira (*Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae) e formigas cortadeiras (*Atta sexdens rubropilosa* Forel e *Acromyrmex* sp.) (Hymenoptera: Formicidae). Essas pragas são causadoras de impactos significativos na produção agrícola, reduzindo a qualidade e a quantidade dos alimentos.

Com relação aos roçados de mandioca, foram constatadas muitas áreas abandonadas devido ao ataque de formigas cortadeiras, principalmente do gênero *Atta*. O moleque-da-bananeira também se encontra amplamente disseminado nos bananais na TIKNO, haja vista que novos plantios são iniciados utilizando mudas de bananais velhos altamente infestados por ovos, larvas e/ou adultos do inseto. Na Figura 6, estão representados os principais insetos ocorrentes em cultivos agrícolas da TIKNO, segundo os levantamentos realizados e os relatos dos indígenas.

Figura 6 - Principais insetos ocorrentes em cultivos agrícolas da TIKNO: a. mandarová-da-mandioca (*Erinnyis ello*); b. moleque-da-bananeira (*Cosmopolites sordidus*); c. gorgulho-do-milho (*Sitophilus zeamais*) e d. formiga quenquém (*Acromyrmex* sp.).



Fotos: Rodrigo Souza Santos.

Analisando o específico caso do gorgulho-do-milho, a forma de armazenagem das espigas de milho pelos indígenas com as espigas amarradas e penduradas no teto das casas proporciona acesso livre dos insetos aos grãos, conforme está demonstrado na Figura 7.

Figura 7. Armazenagem de espigas de milho utilizada pelos indígenas Kaxinawá de Nova Olinda, Feijó, AC para o controle do gorgulho.



Foto: Rodrigo Souza Santos.

Com relação à riqueza de espécies vegetais cultivadas em roçados, o destaque foi a aldeia Boa Vista que apresentou sete principais espécies: mandioca, banana, cará, taioba, cana-de-açúcar, graviola, milho e o abacaxi. As espécies se repetiram em menor número nos roçados das aldeias Formoso, Nova Olinda e na aldeia Novo Segredo. Siviero e Haverroth, (2016) já haviam relatado a grande riqueza de espécies agrícolas em roçados e em quintais agroflorestais da TIKNO.

6. Estudos das principais doenças ocorrentes na TIKNO.

As condições climáticas reinantes na região amazônica como altas temperaturas e umidade do ar elevada favorecem a ocorrência e o desenvolvimento de doenças. O controle de doenças de plantas pode ser físico, químico, cultural, biológico e as resistência genética. A adoção de práticas de controle de

patógenos simultaneamente, ou seja, a aplicação simultânea de diversas estratégias de controle como controle genético, cultural e biológico é conhecido como o manejo integrado de doenças de plantas.

Os estudos sobre as espécies agrícolas cultivadas e das formas de combate das doenças das culturas utilizadas por populações indígenas pode ser a chave para o controle de doenças de plantas, reduzindo os problemas fitopatológicos.

As informações sobre a ocorrência de doenças coletadas nesta pesquisa foram obtidas a partir de observação participante em campo e entrevistas abertas com os moradores sobre relatos de casos de ocorrência de doenças na área. Foram visitados, ao todo, 32 roçados e quintais agroflorestais nas quatro aldeias: Formoso, Nova Olinda, Boa vista e Novo Segredo. A diversidade vegetal manejada pelos moradores presente nos quintais agroflorestais é maior em relação ao roçado, pois constituída de plantas de uso alimentar, medicinal, ornamental e ritualístico.

No período de agosto de 2016 a abril de 2018, amostras de todo material vegetal com sintomas de doença foram coletados na TIKNO e carreados para o Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Acre, em Rio Branco, visando o diagnóstico das doenças. Após identificação das plantas doentes na TIKNO todo o material foi fotografado, coletado e herborizado no próprio local com vistas à diagnose por comparação com sintomas clássicos das doenças de cada espécie.

Os tecidos vegetais analisados foram folhas sintomáticas, separadas por lesões velhas e novas para facilitar

a identificação. Os métodos utilizados foram o de isolamento direto usando estruturas do patógeno e o indireto. No método indireto material foi cortado e os fragmentos desinfestados em soluções sequenciais de álcool 70%, hipoclorito de sódio 2%, imersão em água esterilizada e, secos em papel filtro. Em laboratório o material coletado em campo foi submetido à câmara úmida para esporulação.

O material vegetal foi levado à câmara de fluxo laminar e plaqueado em meio de cultura ágar-água (AA). Os fungos isolados foram mantidos em placas e acondicionados em estufa de crescimento a 25ºC. Os isolados de fungo com micélio característico foram repicados para meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA), sendo novamente mantidas em câmaras de crescimento, a 25ºC para o desenvolvimento das colônias puras e esporulação do patógeno.

A identificação dos patógenos ocorreu por meio do preparo de lâminas para visualização em microscópio óptico, observando o tamanho das estruturas do patógeno e com o uso de chaves de identificação de doenças associadas ao levantamento bibliográfico em literatura fitopatológica especializada, visando obter o diagnóstico. A classificação taxonômica das espécies foi realizada com base nos caracteres morfológicos de conídios e tamanho dessas estruturas (ALFENAS; MAFIA, 2007).

A avaliação das principais doenças que ocorreram em plantas de mandioca e de amendoim colorido da TIKNO foi realizada em levantamentos realizados na TIKNO durante expedições científicas junto aos agricultores familiares indígenas e paralelamente nas variedades de mandioca e amendoim coloridos cultivados no Campo Experimental da Embra-

pa Acre, situado em Rio Branco. A atividade de isolamento e caracterização dos patógenos foi executada a partir de plantas sintomáticas coletadas na TIKNO, também provenientes de experimentos conduzidos na Embrapa Acre, com variedades de feijão colorido e mandioca.

O uso da resistência genética a patógenos é a forma mais econômica de controle de uma doença de planta. Parte de uma pesquisa recente desenvolvida pelo projeto de Etnoconhecimento e Agrobiodiversidade entre os Kaxinawá de Nova Olinda consistia em estudar o comportamento de dez variedades de mandioca e seis variedades de amendoim colorido perante as doenças.

Nesta pesquisa, foram estudadas em Rio Branco sementes de seis variedades de amendoim colorido e manivas de dez variedades de mandioca dos roçados da TIKNO. Para este trabalho foram adotadas escalas diagramáticas de avaliação de incidência e severidade das doenças apropriadas para esses patossistemas. A lista das principais doenças de plantas cultivadas ocorrentes na TIKNO está demonstrada na Tabela 3. Na Figura 8, estão demonstrados os principais sintomas das doenças diagnosticadas em laboratório.

Tabela 3. Principais doenças de plantas cultivadas ocorrentes na TIKNO.

Hospedeiros	Nome científico	Nome da doença	Nome do patógeno
Abacaxi	*Ananas comosus* L.	Podridão do olho Figura 8 a	*Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*
Açaí solteiro	*Euterpe precatoria* Mart	Antracnose Figura 8 b	*Colletotrichum gloeosporioides*
Amendoim	*Arachis hypogeae* L.	Mancha preta Figura 8 c	*Passalora personata*
Banana	*Musa* sp.	Sigatoka negra Figura 8 d	*Mycosphaerella fijiensis*
		Mancha de Cordana Figura 8 e	*Cordana musae*
Café	*Coffee arabica* L.	Mancha manteigosa e antracnose do fruto Figura 8 f	*Colletotrichum* spp.
Caju	*Anarcadium occidentale* L.	Antracnose Figura 8 g	*Colletotrichum* spp.
Cana de açúcar	*Saccharum officinarum* L.	Mancha vermelha Figura 8 h	*Colletotrichum falcatum*
Citros	*Citrus sinensis*	Mancha areolada dos citros Figura 8 i	*Rhizoctonia solani*
Graviola	*Annona muricata* L.	Queima do fio Figura 8 j	*Pellicularia koleroga*
Heliconia	*Heliconia rostrata* R. & P.	Sigatoka amarela (conídio) Figura 8 k e Mancha de Cordana (conídio)	*Mycosphaerella musicola; Cordana musae*
Pimenta	*Capsicum chinensis* Jacq.	Antracnose	*Colletotrichum* spp.
Pupunha	*Bactris gasipeaes* H.B.K.	Antracnose Figura 8 l	*Colletotrichum* spp.
Mamão	*Caryca papaya* L.	Varíola Figura 8 m	*Asperisporium caricae*

Continua

Mandioca	*Manihot esculenta* Crantz	Mancha parda pequena Figura 8 n	*Cercospora vicosae*
		Mancha parda grande Figura 8 o	*Cercosporidium henningsii*
		Mancha branca Figura 8 p	*Phaeoramularia manihotis*
		Antracnose Figura 8 q	*Colletotrichum* spp.
		Podridão mole Figura 8 r	*Phytophthora drechsleri*
Maracujá	*Euterpe edulis*	Mancha de Cladosporium Figura 8 s	*Cladosporium herbarum*
Milho	*Zea mays* L.	Queima foliar de Rhizoctonia Figura 8 t	*Rhizoctonia solani*

Fonte: Autores.

Figura 8. Sintomas das principais doenças diagnosticadas na TIKNO.

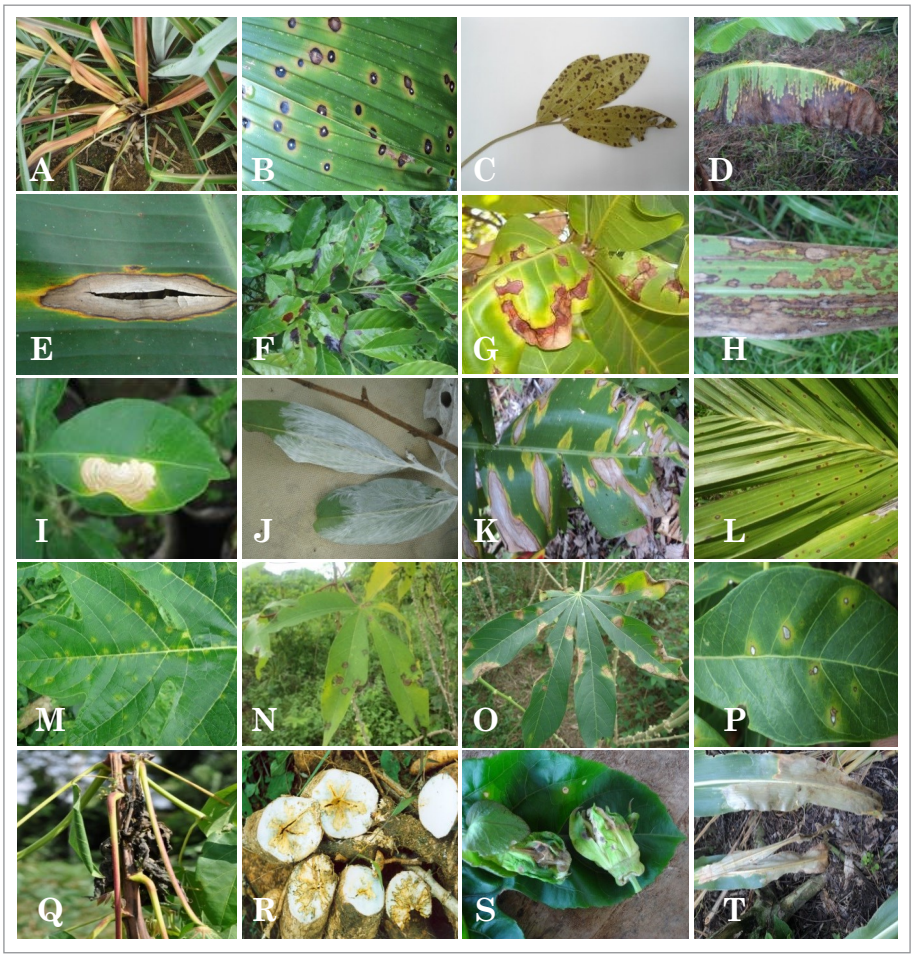


Figura 8: Podridão do Olho em abacaxizeiro (a), Antracnose em açaizeiro (b), Mancha Preta em Amendoim (c), Sigatoka Negra em Bananeira (d), Mancha de Cordana em Bananeira (e), Mancha Manteigosa em Cafeeiro (f), Antracnose em Cajueiro (g), Mancha Vermelha em Cana-de-açúcar (h), Mancha Areolada em | Citros (i), Queima do Fio em Gravioleira (j), Mancha de Cordana em Heliconia (K), Antracnose em Pupunha (l), Varíola do Mamoeiro (m), Mancha Parda Pequena em mandioca (n), Mancha Parda Grande em mandioca (o), Mancha Branca em mandioca (p), Antracnose em Mandioca (q), Podridão Mole em mandioca (r), Verrugose em Maracujazeiro (s) e Queima Foliar de Rhizoctonia em milho (t). Fotos: Amauri Siviero.

6.1 Avaliação de doenças em variedades de mandioca da TIKNO.

As dez variedades de mandioca coletadas na TIKNO foram multiplicadas vegetativamente, visando realizar avaliações agronômicas e fitopatológicas. O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Acre em delineamento experimental de blocos ao acaso composto por três blocos contendo oito tipos de amendoins coloridos que foram os tratamentos do experimento.

Em seguida a limpeza da área foi realizada com uso de roçadeira e grade leve. Antes do plantio das manivas, foi realizada a análise de solo e a correção da acidez com aplicação de calcário na dosagem de 1,5 t/ha. O plantio foi realizado em covas com, aproximadamente, cinco centímetros de profundidade no espaçamento de 1 x 1 m.

Na avaliação de doenças foliares foram registradas notas da infecção de folhas do terço médio de cada planta, totalizando quatro plantas em cada bloco. No processo de avaliação de doenças da parte aérea das plantas em condições naturais de infecção foram detectadas as seguintes doenças: mancha parda – *Cercosporidium henningshi*, mancha parda grande – *Cercosporidium vicosae* e mancha branca - *Phaeoramularia manihotis*.

As doenças foram quantificadas em campo pela severidade, estimando-se a porcentagem de área foliar com sintomas, usando uma escala diagramática desenvolvida por MICHEREFF et al., (1998) dividida em cinco etapas, que vão de 0 a 32 % de área foliar infectada. Os resultados da reação de resistência de variedades de mandioca da TIKNO em relação às manchas

foliares das visitas técnicas em campo e do experimento conduzido na Embrapa Acre estão demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3. Reação de variedades de mandioca da TIKNO em relação às manchas foliares.

Variedade	Aldeia	Cor da polpa	Uso	Mancha branca		Mancha parda	
				Feijó	Rio Branco	Feijó	Rio Branco
Amarelinha	Nova Olinda	amarela	mesa	x	4,42 d*	xx	3,25 bc
Paraguá	Nova Olinda	branca	mesa		1,08 b	x	2,58 bc
Arpãozinho	Formoso	branca	mesa		1,00 b	xxx	2,92 bc
Kampa preta	Formoso	branca	mesa	x	0,08 a	x	3,50 bc
Sacaí	Formoso	creme	mesa e Farinha	x	1.17 bc	x	1,17 a
Milagrosa	Formoso	amarela	Farinha		1,33 bc	x	4,00 c
Paxiubão	Boa vista	creme	mesa		0,92 b	xx	3,92 bc
Caboquinha	Boa vista	branca	mesa	x	0,25 ab	xxx	2,08 ab
Juriti	Novo segredo	creme	mesa e farinha		2,58 cd	x	2,17 ab
Manteiguinha	Novo segredo	amarela	mesa	x	4,75 d	x	6,17 c

*Dados seguidos pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade. Fonte: Autores.

A maioria das manchas foliares da mandioca não afetou significativamente a produção de raiz pela planta. Os índices de severidade quantificado pela percentagem de área foliar doentes são bem baixos para todas as variedades. No caso da mancha branca, os índices de severidade foram baixíssimos, no entanto a variedade Kampa preta foi a mais resistente e as variedades Amarelinha, Juriti e Manteiguinha foram as mais suscetíveis ao patógeno com muitas manchas, no entanto sem causar danos as folhas.

As variedades Amarelinha e Manteiguinha mostraram maior suscetibilidade à mancha branca (*Phaeoramularia manihotis*) e à mancha parda. As variedades Arpãozinho e Caboquinha foram suscetíveis a manchas em Feijó e em Rio Branco. Estudos matemáticos apontaram não haver correlação entre a resistência das variedades. Não foi encontrada correlação positiva nas reações de resistência das variedades para a mancha parda e mancha branca.

6. 2 Avaliação de doenças em amendoim colorido coletados na TIKNO.

Na safra 2016/17, foi realizado um experimento de campo, visando avaliar a reação de resistência de cinco variedades de amendoins coloridos cultivados na TIKNO em relação à doença mancha preta, causada por *Passalora personata* em Rio Branco. O objetivo dessa pesquisa foi de identificar uma possível fonte de resistência genética nesse material em relação à reação à mancha preta, uma das doenças importantes do amendoim nesse caso

A incidência de doenças no campo foi feita através da contagem do número de plantas atacadas pelo patógeno durante o ciclo. A severidade de ataque da doença foi realizada mediante aplicação de escala diagramática de avaliação de doenças foliares do amendoim, sendo aplicadas especificamente para cada patógeno ou em infecção mista manchas foliares, identificando em campo variedades com resistência a doenças, conforme Moraes et al. (1998).

O ensaio foi conduzido em campo e cada parcela foi constituída por 20 metros de cada genótipo em delineamento

inteiramente casualizado. A avaliação da doença foi realizada 120 dias após o plantio, utilizando dois métodos: a) usando uma escala com notas de 1 a 10 atribuídas à parcela considerando a desfolha e b) usando escala de notas de 1 a 4 que avalia a severidade via contagem de número de manhas nos folíolos (MORAES et al., 1998)

Os resultados da avaliação de doenças em amendoim aferido pelas médias obtidas pelos genótipos Roxo, Bege, Preto, Listrado e Vinho para o primeiro método foram: 5,67; 5,33; 6,67; 6,33 e 7,33 respectivamente. As médias das notas de severidade da doença de 15 folíolos adultos coletados do terço médio das hastes foram: 3,60; 3,53; 3,53; 3,80 e 3,67 para os mesmos genótipos.

Concluiu-se que todos os genótipos são suscetíveis ao patógeno para os dois métodos de avaliação empregados, no entanto, o amendoim de coloração bege apresentou menores valores de desfolha e menor número de lesões por folíolo, indicando haver algum comportamento de resistência parcial ao patógeno.

7. As práticas agroecológicas de controle de pragas e doenças na TIKNO

A prospecção de insetos permitiu analisar os insetos -praga associados aos cultivos, definindo os mais importantes de acordo com seus níveis populacionais e pelos danos causados nas culturas por meio de levantamentos de campo e dos resultados das armadilhas. A prospecção e a identificação dos principais insetos-praga da TIKNO consistiram na primeira fase da pesquisa, na qual identificou-se que formigas cortadei-

ras, gorgulho do milho e o moleque-da-bananeira foram considerados os principais insetos-praga, devendo ser controlados.

Nessa segunda fase, o enfoque das ações em entomologia e fitopatologia na TIKNO foi voltado para a capacitação dos indígenas sobre os métodos agroecológicos de combate às pragas e às doenças.

A capacitação dos indígenas locais foi realizada por meio de oferta de cursos e oficinas direcionadas aos agentes florestais e comunidade indígena em geral. Parte dessa atividade de capacitação foi realizada concomitantemente ao levantamento de insetos, prospecção de inimigos naturais como os himenópteros parasitoides em mata primária com utilização de armadilha de interceptação de voo denominada armadilha Malaise (Figura 4). O resultado desta pesquisa auxiliará no avanço do conhecimento dos agentes de controle biológico de pragas ocorrentes nessa região da Amazônia.

Durante o período de execução desta atividade, foram realizadas três oficinas de fitossanidade abordando: a) fabricação e uso de caldas agroecológicas com propriedades repelentes/inseticidas, b) calda fungicida, c) confecção de armadilhas tipo queijo e tipo telha feitas com o pseudocaule de bananeira para controle do moleque e d) coleta e preparação do cipó-vick, *Tanaecium nocturnum* (Barb.Rodr.) Bur. e K. Schum. (Bignoniaceae) para o combate dos principais insetos-pragas registrados no levantamento (Figura 8).

Figura 8. Aspectos de uma atividade de extensão mostrando a fabricação de caldas agroecológicas para combate de pragas e doenças na TIKNO.



Foto: Rodrigo Souza Santos.

A oficina de fitossanidade realizada na TIKNO sobre a utilização de caldas agroecológicas no controle de insetos na agricultura Kaxinawá foi realizada demonstrando a fabricação de dois tipos de caldas agroecológicas: a) calda de fumo, na qual se misturam uma parte de agua e outra parte a base de folhas de fumo (*Nicotiana tabacum* L.); e b) calda de pimenta feita à base de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). Essas caldas possuem propriedades inseticidas/repelentes, podendo ser aplicadas diretamente nos cultivos agrícolas, para o combate e a prevenção do ataque de insetos herbívoros/fitófagos, comumente encontradas na agricultura Kaxinawá (Ortópteros, Coleópteros, Hemípteros, Lepidópteros).

Calda de fumo: A receita da calda à base de fumo foi adaptada de Rodrigues e Gonzaga (2001) e os ingredientes

são: 1 kg de fumo-de-corda triturado, 10 l de água e 100 g de sabão neutro derretido ou 100 ml de detergente neutro.

O preparo da calda de fumo é feito adicionando o fumo triturado junto com a água e deixando em repouso num recipiente fechado por sete dias. Posteriormente, o líquido é coado com auxílio de uma peneira fina acrescentando o sabão derretido ou detergente neutro. O produto está pronto para ser aplicado como um extrato nas plantas com auxílio de um pulverizador manual ou costal.

Calda de pimenta. A receita da calda à base de pimenta-do-reino e álcool foi adaptada de Cagnini et al. (2014) e consiste numa mistura dos seguintes ingredientes: 100 gramas de pimenta-do-reino moída, 2 l de álcool, 100 g de alho descascado e 50 g de sabão neutro adicionado a cada pulverização.

O preparo da calda de pimenta consiste em juntas de 100 gramas de pimenta-do-reino com um 1 litro de álcool em um vidro fechado ou numa garrafa com tampa. A preparação deve ser mantida em repouso por uma semana. Posteriormente deve-se triturar 100 gramas de alho misturar a um litro de álcool mantendo o recipiente fechado e repousando por sete dias.

No momento da aplicação da calda, deve-se dissolver as 50 g de sabão em um litro de água quente, colocando um copo de extrato de pimenta junto a meio copo de extrato de alho. O líquido deve ser bem misturado e colocado no pulverizador com capacidade para dez litros de água. A mistura deve ser bem agitada completando-se o volume do pulverizador com água até 20 litros. A calda de pimenta com alho é recomendada para controle de pulgões, percevejos, vaquinhas,

cochonilhas e grilos em plantas frutíferas e hortícolas (ANDRADE; NUNES, 2001).

Outras técnicas agroecológicas no controle de insetos na agricultura dos Kaxinawá de Nova Olinda também foram desenvolvidas em atividades de extensão para serem empregadas pelos indígenas, visando o controle de insetos-pragas como as formigas e para o moleque da bananeira.

Controle de formigas cortadeiras com gergelim: Nesse método, foram utilizadas sementes de gergelim (*Sesamum indicum* L.), que foram depositadas bem próximas à trilha construída pelas das formigas cortadeiras ou mesmo nas redondezas dos ninhos ou olhos dos formigueiros, agindo como uma isca formicida. Esse procedimento visa facilitar o encontro das formigas com a isca e carregamento até o formigueiro mais próximo.

O gergelim possui em suas folhas e sementes uma substância tóxica chamada sesamina a qual tem atividade fungicida, atuando negativamente sobre o fungo que serve de alimento à colônia conforme Burg; Mayer, (2002) e Peres Filho; Dorval, (2003).

A utilização de calda microbiológica também foi empregada no combate às formigas cortadeiras. Para tanto, faz-se necessário o uso de duas a quatro laranjas ou limões mofados. Moer os frutos e os deixar fermentar de quatro a cinco dias em um recipiente com água um pouco de melado ou açúcar. Diluir 10 % do líquido em água e aplicar em todos os olheiros, repetindo a aplicação após uma semana.

As laranjas ou limões caídos são geralmente colonizados por fungos do gênero *Penicilium* (Trichocomaceae), que causam os mofos de coloração verde ou azul. Esses fungos pro-

duzem substâncias alelopáticas que, uma vez introduzidos no formigueiro, provoca a morte do fungo que as formigas cortadeiras se alimentam (BURG; MAYER, 2002).

Controle do moleque-da-bananeira: Para o controle do moleque-da-bananeira, foram instaladas armadilhas do tipo telha e queijo nos bananais. As armadilhas foram confeccionadas aproveitando partes do próprio pseudocaule da planta de banana que, uma vez colocadas no solo, atraem os insetos para as iscas efetuando, posteriormente, a catação manual e destruição dos indivíduos.

Para a fabricação da armadilha do tipo telha foram utilizados pedaços de pseudocaule de, aproximadamente, 50 cm de comprimento, que são partidos ao meio por um corte longitudinal formando duas metades que devem ser dispostas na base das touceiras das plantas. No caso da armadilha do tipo queijo, é utilizada a base da bananeira cortada a 40 cm do solo , na qual se faz um corte em bisel (Figura 9).

Figura 9. Aspectos da confecção de armadilhas do tipo queijo (a) e telha (a) para controle do moleque-da-bananeira na TIKNO.



Fotos: Rodrigo Souza Santos.

Para fins de monitoramento do moleque da bananeira na área recomenda-se a utilização de 20 armadilhas tipo queijo ou telha por hectare. Semanalmente as armadilhas são vistoriadas e os insetos capturados, coletados manualmente e exterminados. O nível de controle é uma média de cinco insetos/semana. Visando o controle mais forte em áreas muito infetadas, deve-se aumentar a quantidade de armadilhas por hectare de 40 para 100 armadilhas/hectare (BORGES; FANCELLI, 2015).

Controle do gorgulho-do-milho: O principal enfoque abordado para as perdas de grãos de milho, devido ao ataque de *S. zeamais*, foi uma mudança no sistema de armazenamento e estocagem utilizado pelos Kaxinawá. Nessa oportunidade foi recomendado aos indígenas que, logo após a colheita, as espigas fossem debulhadas e os grãos de milho ensacados ou acondicionados em garrafas tipo PET de dois litros. Também, como forma de expurgo dos grãos, foi recomendada a utilização de *T. nocturnum* (cipó-vick). O cipó-vick é uma planta cianogênica, com alta concentração de ácido cianídrico (HCN), liberado naturalmente pelas folhas e talos da planta a sofrer injúrias (FAZOLIN et al., 2009).

Calda bordalesa para controle de doenças. A calda bordalesa foi descoberta casualmente na França, em 1882, para controlar o míldio em videira e até os dias de hoje é eficiente no combate a doenças foliares causadas por fungos como; míldio, ferrugem, requeima, pinta preta, cercosporiose, antracnose, manchas foliares, podridões e outras. A calda também tem efeito secundário contra bacterioses em diversas culturas.

A calda bordalesa revelou efeito repelente contra alguns insetos, tais como: cigarrinha verde, cochonilhas, trips e pulgões. Os componentes da calda bordalesa como sulfato de cobre e cal apresentam baixa toxicidades e contribuem na nutrição das plantas por meio do aporte de cálcio e cobre. A preparação caseira da calda bordalesa a 1% é mais econômica sendo constituída de 100 gramas de sulfato de cobre, 100 g de cal virgem e 10 litros de água.

Num balde, dissolver 100 g sulfato de cobre em 5 litros de água. Num segundo balde com capacidade para 10 litros, colocar 100 gramas de cal virgem, adicionando vagarosamente a água até obter uma pasta. Posteriormente, coloca-se o restante da água até completar 5 litros. Em seguida, despejar os 5 litros da solução de sulfato de cobre no segundo balde, agitando bem a mistura mecanicamente.

Uma vez pronta, a calda bordalesa tem validade por até três dias. Visando melhor aderência da calda nas plantas, pode-se utilizar alguns produtos que atuarão como espalhantes adesivos naturais, tais como; 10 a 15 gramas de açúcar ou 200 ml de leite desnatado para cada 10 litros de calda. É importante que o equipamento pulverizador seja capaz de propiciar uma distribuição uniforme das gotas sobre a planta, inclusive na parte inferior das folhas, promovendo uma boa cobertura da calda bordalesa e elevando a eficiência na prevenção de doenças (MOTTA, 2008).

8. Considerações finais

A agricultura praticada pelos Kaxinawá de Nova Olinda é predominantemente familiar e visa a subsistência da família com alguma comercialização do excedente agrícola e

florestal em mercados das cidades próximas. As espécies agrícolas mais importantes na TIKNO são: mandioca, banana, milho e o amendoim. As plantas são cultivadas em consórcios em pequenas áreas, às vezes, com mistura varietal.

Os Kaxinawá de Nova Olinda cultivam as plantas em roçados abertos na floresta e em capoeiras situadas distantes das moradias em regime de pousio, pois os roçados mudam de lugar a cada ciclo de plantio. Esse nomadismo de áreas favorece o fluxo de agentes de controle biológico da mata de entorno para o plantio.

As práticas agrícolas de rotação de áreas e de culturas somada à alta proximidade dos roçados em relação à floresta proporciona a manutenção da população de patógenos e insetos-praga em baixos níveis populacionais à semelhança de um controle biológico genético natural em equilíbrio.

A mesma analogia pode ser estendida para os patógenos causadores de doença, ou seja, os patógenos quando não encontram o mesmo hospedeiro por perto e enfrenta uma alta agrobiodiversidade entre e intra específica, dificilmente são capazes de causar epidemias de doenças.

A prospecção de insetos e patógenos realizada na primeira fase do projeto permitiu analisar os insetos associados aos cultivos e definir os mais importantes de acordo com seus níveis populacionais e danos causados.

Assim, as formigas cortadeiras, o gorgulho do milho e o moleque-da-bananeira foram considerados os principais insetos-praga, causando impactos negativos na produção e, portanto, com necessidade real de serem controlados.

Durante as atividades de extensão de práticas agroecológicas de controle de pragas e doenças, foram demonstradas medidas de controle usando princípios agroecológicos eficientes e de baixo custo no combate a pragas e doenças. Relatos dos indígenas que empregaram as caldas e produtos verificaram redução no ataque de insetos-praga e de doenças nas plantas.

A utilização dessas técnicas de controle deverá colaborar na redução de perdas de alimentos ocasionadas pelo ataque de pragas e doenças, impactando na segurança alimentar da comunidade.

O resultado obtido nesta pesquisa permitiu acessar o conhecimento das pragas e doenças das principais espécies agrícolas da Terra Indígena Kaxinawá de Nova Olinda e, num segundo momento, desenvolver um trabalho participativo sobre a importância das práticas agroecológicas no combate das pragas e doenças da TIKNO.

9 Referências

ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. **Métodos em Fitopatologia**. Viçosa:Ed. UFV. 2007. 382p.

ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226 p.

ANDRADE, L. N. T.; NUNES. M. U. C. **Produtos alternativos para controle de doenças e pragas em agricultura orgânica**. Aracaju, SE: Embrapa, 2001. 20p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros, Documentos, 281).

BACCARO, F. B. **Chave para as principais subfamílias e gêneros de formigas (Hymenoptera: Formicidae)**. Manaus, AM: Instituto Nacional de pesquisas Amazônicas-INPA, 2006. 34p.

BORGES, A. L.; FANCELLI, M. **Manejo da broca-do-rizoma da bananeira**. Cruz das Almas, BA: Embrapa, 2015. 8 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura, Folder).

BURG, I. C.; MAYER, P. H. (Orgs.). **Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças (caldas, biofertilizantes, fitoterapia animal, formicidas, defensivos naturais e sal mineral)**, 17ª ed. rev. ampl. Francisco Beltrão, PR: Grafit Gráfica e Editora Ltda., 2002. 153 p.

BUZZI, Z. J. **Entomologia didática**. 4. ed., Curitiba: Ed. UFPR, 2013. 579 p.

CAGNINI, D. A.; LUCHMANN, J. A.; PIZZATTO, M.; FABRO, J. R.; RABELO, A. K.; GRISA, F. **Métodos ecológicos de controle de insetos e doenças das plantas e dos solos**. Francisco Beltrão, PR: ASSESOAR-CAPA, 2014. 16 p. (ASSESOAR-CAPA, Coleção Tecnologias Ecológicas, 4).

FAZOLIN, M.; COSTA, C. R. da; CAVALCANTE, A. S. da S.; ESTRELA, J. V. L.; ALBUQUERQUE, E. S. de; DAMACENO, J. E. de O. **Cipó-vick: adaptação do uso tradicional comparado à fosfina no controle do gorgulho-do-milho em paióis**. Rio Branco, AC: Embrapa, 2009. 44 p. (Embrapa Acre, Documento, 115).

FERREIRA, P. R. N. Espaços de homens e conceitos de mulheres: o feminino em escolas Kaxinawá (Huni Kuin). In: COFACCI, E. LI.; SOUZA, M. C. (Orgs.). **Conhecimento e Cultura** - práticas de transformação no mundo indígena. 1ª ed. Brasília: Athalaia, p. 141-168, 2010.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C. de.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 3. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005. 653 p.

HAVERROTH, M. Etnoconhecimento e agrobiodiversidade entre os Kaxinawá da terra indígena Nova Olinda, Feijó Acre. p. 217-234. In: DIAS, T.; EDIT, J. S.; UDRY, C. (Eds.). **Diálogos de saberes**. Relatos da Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 634 p. (Coleção Povos e Comunidades Tradicionais, 2).

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Tipos de cobertura vegetal**. Disponível em: http://ti.socioambiental.org/pt-br/#!/pt-br/terras-indigenas/3730. Acesso em: 04 fev. 2019.

LAGROU, E. M. **Kaxinawá. Povos indígenas no Brasil,** 2004. Disponível em: http://pib.socioambiental.org/pt/povo/kaxinawa/394. Acesso em: 04 fev. 2019.

McCALLUM, C. A. Aquisição de gênero e habilidades produtivas: o caso Kaxinauá. **Revista Estudos Feministas**, v. 7, n.1/2, p. 157-175, 1999.

MICHEREFF, S.J. *et al.* Escala diagramática e tamanho de amostra para avaliação da severidade da mancha parda da mandioca (*Cercosporidium henningsii*). **Agrotrópica,** v. 10, n.3, p. 143-148, 1998.

MORAES, S. A. de et al. Desempenho dos cultivares de amendoim Tatu e IAC-Caiapó em diversos níveis de controle da mancha preta. **Suma Phytopathologica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 125-130, 1998.

MOTTA, I. S. **Calda bordalesa**: utilidade e preparo. Embrapa. (Folder). 2008. 2p.

PEREIRA, P. R. V. S.; ALMEIDA, L. M. Chaves para identificação dos principais Coleoptera (Insecta) associados com produtos armazenados. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 1, p. 271-283, 2001.

PERES FILHO, O.; DORVAL, A. Efeito de formulações granuladas de diferentes produtos químicos e à base de folhas e de sementes de gergelim, *Sesamum indicum*, no controle de formigueiros de *Attas sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae). **Ciência Florestal**, v. 13, n. 2, p. 67-70, 2003.

RODRIGUES, V. G. S.; GONZAGA, D. S. O. **Preparo de receitas para o combate e controle de pragas com plantas medicinais**. Porto Velho, RO: Embrapa, 2001. (Embrapa Rondônia, Folder, 4).

SANTOS, R. S.; OLIVEIRA, J. F. A.; SUTIL, W. P.; SILVA, E. N. **Insetos associados aos cultivos agrícolas indígenas das aldeias Kaxinawá de Nova Olinda, AC**. In: III Congresso Online de Agronomia - CONVIBRA, 2015, São Paulo, SP. 3 p.

SIVIERO, A.; HAVERROTH, M. **Agrobiodiversidade de fruteiras da Terra Indígena Kaxinawa de Nova Olinda, Feijó, Acre, Brasil**. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 2016, Cuiabá. anais do Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 10, v. 1, p. 34-39. 2016.

TAVARES, R. A. **Relatório da I oficina de etnomapeamento na Terra Indígena Kaxinawá do Rio Humaitá. Setor de Agricultura e Meio Ambiente.** Comissão Pró-índio do Acre; Rio Branco, 2005, 145p.

VALLE DE AQUINO, T. T.; IGLESIAS, M. P. 2006. **Uma homenagem ao velho Pancho Kaxinawá, da Terra Indígena Alto Purus**. Disponível em: http://pagina20.uol.com.br/26032006/papo_de_indio.htm. Acesso em 31 jan. 2019.

Capítulo 10

A PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA NAS RESERVAS EXTRATIVISTAS DO ACRE*

Amauri Siviero, Paulo Eduardo Ferline Teixeira e Rosana Cavalcante dos Santos

1. Introdução

A Reserva Extrativista é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência se baseia no extrativismo e, complementarmente, na agricultura e criação de animais de pequeno porte tendo como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações assegurando o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.

A Reserva Extrativista é definida como uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade segundo a lei 9.985 de 18 de julho de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (BRASIL, 2000).

* Parte dos dados apresentados neste texto foram publicados em: TEIXEIRA, P. E. F.; SIVIERO, A. A produção de animais domésticos nas Reservas Extrativistas do Acre. In: SANTOS, R.C.; SIVIERO, A. (Eds.). Agroecologia no Acre. 1ed., Rio Branco: Editora IFAC, 2015, v. 1, p. 477-497.

Uma Reserva Extrativista (RESEX) é aberta para visitações sendo autorizadas atividades de explorações econômicas de modo sustentável aos moradores. A área é também aberta para pesquisa científica voltada à conservação da natureza mediante prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade junto ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) visando atendimento das normas especificas (BRASIL, 2000).

O Brasil possui atualmente 62 Reservas Extrativistas com jurisdição federal e 26 sob jurisdição estadual totalizando uma área de 14.433.967 hectares. O estado do Acre possui cinco reservas extrativistas federais ocupando uma extensão territorial de 2.704.354 hectares correspondendo a 18,73% da área das reservas extrativistas brasileiras (ACRE, 2010).

A soberania e a segurança alimentar dos agricultores familiares moradores em RESEX são o primeiro passo para conservação ambiental em unidades de conservação na Amazônia. A produção agrícola nas RESEX é tipicamente familiar e se baseia no cultivo de espécies de consumo interno e venda do excedente.

Em diversas áreas de conservação no Acre, se observa a ocorrência de sistemas de consórcio de espécies, mistura varietal, culturas solteiras em pequenas parcelas (lavoura branca); sistemas de criação de animais; sistemas de processamento dos produtos agrícolas adaptados e ocorrência de atividades complementares, tais como extrativismo, prestação de serviços ambientais e a combinação dos sistemas de cultivo com os de criação de grandes e pequenos animais (CARNEIRO DA CUNHA; ALMEIDA, 2002; SIVIERO, 2000).

O estado do Acre está definindo suas cadeias produtivas nos últimos tempos. A primeira a se organizar foi a cadeia produtiva de bovino de corte, que vem se estruturando desde a década de 1960 após as crises da borracha. A criação extensiva de gado bovino de corte em Reservas Extrativistas é um assunto polemico concentradora de renda e exige grandes extensões de áreas o que contrasta com os objetivos e finalidades conservacionistas das unidades de conservação. A cadeia produtiva da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) e a da borracha (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.) foram fortalecidas na década de 2000 sob o lema da sustentabilidade sendo um início para a discussão dos ativos ambientais das RESEX.

A partir do ano de 2010 o estado do Acre começou a fortalecer as cadeias produtivas da piscicultura, avicultura, suinocultura, seringa, milho e do bambu iniciando um processo de diversificação da produção na tentativa de gerar alternativas de renda aos agricultores familiares moradores nas reservas extrativistas. Com base no exposto e considerando que a literatura é pobre em levantamentos, dados de campo e informações sistematizadas acerca da produção agropecuária em RESEX do Acre este capítulo tem como objetivo analisar a produção agropecuária nas Reservas Extrativistas do Acre e relatar sua importância para a população local composta basicamente por agricultores familiares extrativistas.

2 Metodologia da pesquisa e descrição das Reservas

Nesta pesquisa foram utilizados dados secundários qualitativos e quantitativos secundários para elaboração do texto podendo ser classificada como estudo de caso. Para Mar-

ques (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. Assim segundo Creswell (2007) complementa o método expondo que autor 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.

A análise documental foi feita através de buscas na literatura junto a rede mundial de computadores, consulta aos planos de manejo das RESEX federais e estaduais e da avaliação dos relatórios dos Planos de Desenvolvimentos Comunitários (PDC's) que foram elaborados pelo programa PROACRE com recursos do Banco Mundial. Um dos desafios do PROACRE é realizar um levantamento da produção agrícola, da pecuária e do extrativismo nas comunidades visando fomentar políticas públicas para comunidades locais.

O Acre possui 164.123 km² em extensão territorial sendo que 16,74% (2.704.354 ha) da área são ocupadas por reservas extrativistas federais (RESEX) sendo elas: RESEX Riozinho da Liberdade, RESEX Alto Juruá, RESEX Alto Tarauacá, RESEX Chico Mendes e RESEX Cazumbá Iracema. Na Tabela 1 estão listadas RESEX do Acre por município corresponde e extensão em hectares de cada uma das RESEX.

Tabela 1 - Relação das Reserva Extrativista com seus respectivos município e áreas em hectares. Adaptado de ACRE (2010).

Município	Área do município (ha)	Área da RESEX no município (ha)	Área da RESEX no município (%)	Área da RESEX em relação ao 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	
Marechal Thaumaturgo	774.383	7.079	4,64	
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	3,69
Rio Branco	922.258	211.608	22,62	0,91
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 Acre, (2010).

Como se pode observar na Tabela 1 a RESEX Chico Mendes é a maior em área abrangendo sete municípios do estado do Acre, com uma área total de 996.757 hectares sendo a segunda maior RESEX do Brasil. A partir destas informações, será apresentada uma breve descrição das RESEX do Acre (ACRE, 2010). Importante salientar que a castanha-do-brasil,

a mais importante espécie florestal não madeireira explorada pelos agroextrativistas do Acre, não ocorre naturalmente na parte mais ocidental do Acre onde ficam situadas três reservas extrativistas contempladas neste estudo; Riozinho da Liberdade, Alto Tarauacá e Alto Juruá.

3 Produção agropecuária na RESEX Riozinho da Liberdade

A Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade foi criada em 17 de fevereiro de 2005, possui uma extensão de 323.564 hectares, está localizada na bacia do rio Liberdade abrangendo os municípios de Tarauacá, Porto Walter, Marechal Thaumaturgo e Cruzeiro do Sul. As comunidades mais importantes da reserva são Periquito e a Bom Futuro (BRASIL, 2005).

Os antigos seringais do rio Liberdade já não produzem mais borracha e a maioria das famílias pratica agricultura em roçados e 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 sendo considerada como o refúgio dos índios devido à fartura de caça, pesca, frutos, madeira e solo fértil, no entanto, foi também palco de correrias organizadas pelos seringalistas contra os índios afastados da área (OCHOA et al., 2003).

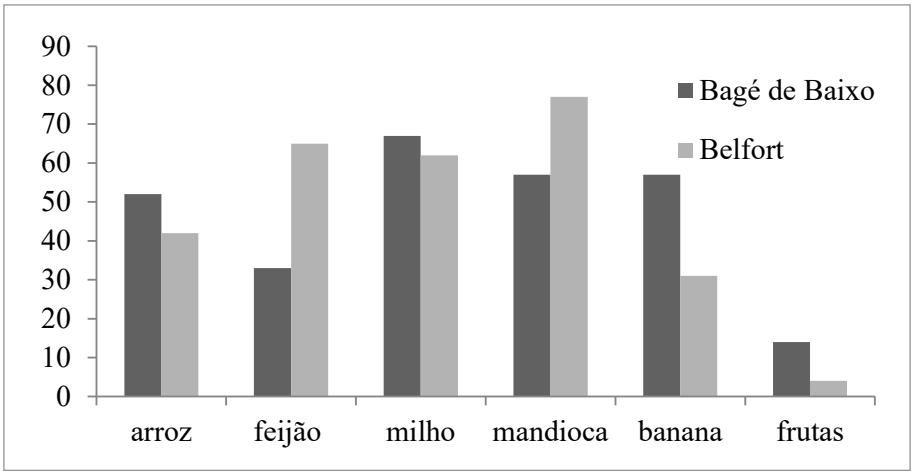
Os índios Arara foram os últimos a habitar as margens e centros do Riozinho. Após o chamado segundo ciclo da borracha (1943) o governo brasileiro manteve por algum tempo os seringalistas a frente dos seringais com o monopólio da borracha via Banco da Amazônia e Superintendência de Produção da Hevea (SUDEVEA). A resistência dos seringueiros

e índios ao desmatamento e abertura de fazendas cresceu nos anos oitenta e noventa

As principais espécies agrícolas cultivadas na RESEX em ordem decrescente de importância são: mandioca, milho, feijão, arroz e banana em plantio de lavoura branca ou consorciadas. Uma pequena parcela das famílias cultivam espécies de hortaliças (Figura 1). As etapas para o cultivo na comunidade abrangem a derruba e queima da vegetação em processo de regeneração. No solo recém-queimado é cultivado primeiramente o arroz seguido da mandioca e milho. Após dois ou três anos de cultivo a terra é deixada em repouso quando via sucessão vegetal recompõe a fertilidade do solo.

O PROACRE, em seu levantamento para elaboração dos PDC´s, 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 PDC´s Periquito e Bom Futuro (2011).

Figura 1. Principais espécies agrícolas cultivadas na RESEX Riozinho da Liberdade.



Fonte: PDCS Bajé de Baixo e Belfort (2011).

A produção de farinha de mandioca na reserva é feita de forma totalmente artesanal. As casas de farinha com piso de chão são utilizadas para o beneficiamento e processamento da mandioca é rústica e dispõe de poucos equipamentos e mínima higienização. O processo para a produção da farinha apresenta basicamente as seguintes etapas: 1. retirada de lenha com uso de machado para abastecer os fornos; 2. descascamento manual de raízes; 3. transporte de água para lavagem das raízes; 4. trituração das raízes e da massa moída; 5. prensagem da massa com uso de equipamentos ainda rústicos; 6. peneiramento manual da massa, 7. escaldadura e torra da massa em fornos de lenha com revolvimento manual e 7. ensacamento da farinha em sacos de fibra.

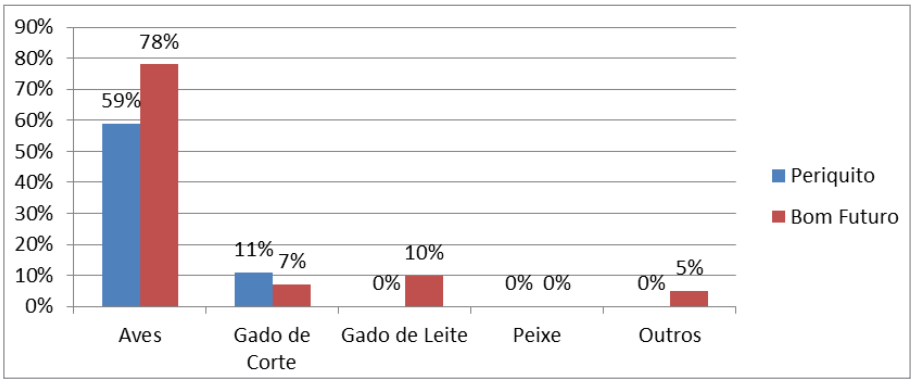
O plantio nas praias também se constitui em uma importante atividade produtiva das famílias da comunidade Bom Futuro e Periquito onde são cultivadas diversas espécies no período seco como: melancia, feijão e abóbora. Os solos das

áreas de várzeas são ricos em nutrientes dos sedimentos por ocasião das cheias do rio Liberdade.

Na comunidade Periquito são os produtos comercializados onde a farinha de mandioca, feijão, milho, banana e o arroz tendo um papel importante para geração de renda familiar, diferente do Bom Futuro onde somente a farinha de mandioca é vendida. O armazenamento da produção da reserva é feito em 85% das famílias é feitos na própria residência. Boa parte da produção é perdida em virtude da incidência de pragas.

A criação de animais domésticos não é expressiva na RESEX Riozinho da Liberdade. A comunidade pratica a exploração apenas de aves para a subsistência e utiliza da caça como fonte principal de proteína alimentar, característica local. A baixa exploração de animais é explicada pela falta de mercado em relação aos produtos agrícolas. Na Figura 2 estão demonstradas as percentagens de famílias que produzem animais domésticos em suas residências. As principais atividades são a avicultura, bovinocultura de corte, bovinocultura de leite e outras criações, considerando essas outras criações como porcos, peru, galinha d'angola, ovelhas, cabras, cavalos e burros.

Figura 2. Percentagem das famílias que produzem animais domésticos nas comunidades Periquito e Bom Futuro.

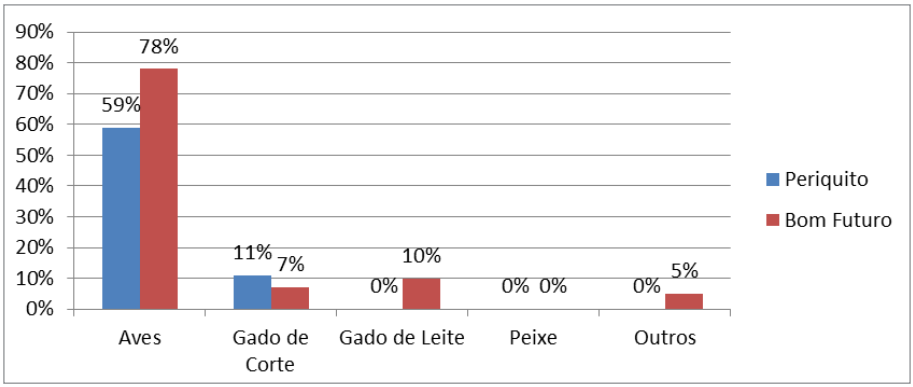


Fonte: PDCS Periquito e Bom futuro (2011).

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 realiza a comercialização de aves.

A renda das famílias é composta pela agricultura em 49% das familiais da comunidade Periquito e 25%, da comunidade Bom Futuro. A segunda maior fonte de renda da população da RESEX Riozinho da Liberdade é a aposentadoria sendo que possui 24% e 39 % da população é composta por aposentados nas comunidades Periquito, e Bom Futuro, respectivamente (Figura 3).

Figura 3. Composição da renda das famílias das comunidades Periquito e Bom Futuro.



Fonte: PDCS Periquito e Bom futuro (2011).

A criação de animais domésticos não é expressiva na RESEX Riozinho da Liberdade explicado pela distancia do mercado consumidor. Observa-se que a comunidade pratica a exploração apenas de aves para a subsistência e utiliza da caça como fonte de proteína alimentar. A renda da agricultura e dos salários dos aposentados compõe boa parte da renda da RESEX fazendo com que a parte animal seja de menor importância econômica.

4. Produção agropecuária na Reserva Extrativista Alto Juruá

A Reserva Extrativista do Alto Juruá está localizada no extremo oeste do Acre no município de Marechal Thaumaturgo e fica isolada por via terrestre dos demais municípios acreanos. Os únicos acessos são via aérea e navegação partindo de Cruzeiro do Sul.

A reserva possui uma área territorial de 535.887 hectares, classificada em terceira posição quanto à extensão territorial no estado do Acre. A área da reserva faz fronteira ao sul

com o Peru, e na mesma bacia hidrográfica com diversas etnias indígenas como; Ashaninka, Kampa, Jaminawa-Arara e Kaxinaua todas em território brasileiro. As comunidades mais importantes da reserva são Foz do Bagé de Baixo, Belfort e Restauração. 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 pelo rio Juruá o que pode durar de três a quatro dias (ACRE, 2010).

Os sistemas produtivos na RESEX se iniciaram antes de sua criação, que foi em 1990 conforme decreto 98.836 de 23 de janeiro de 1990 (BRASIL, 1990a). A atividade extrativista local iniciou 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 agricultura, caça, pesca, artesanato e borracha. Com o declínio do comércio da borracha na década de 80 a agricultura ganhou força. Os habitantes locais são seringueiros que eram arrendatários, clientes de patrões (CARNEIRO DA CUNHA; ALMEIDA, 2002).

Ao longo do tempo a produção agrícola de mandioca e feijão substituiu a borracha como fonte de renda, sendo as áreas de cultivo localizadas nas margens de rios. Simultaneamente a pecuária na Reserva Extrativista do Alto Juruá avançou constituindo a segunda fonte principal de renda seguida de agricultura, trabalho assalariado, pensões e programas de transferência de renda como bolsa família superando a renda das atividades do setor primário (RUIZ-PEREZ et al., 2005).

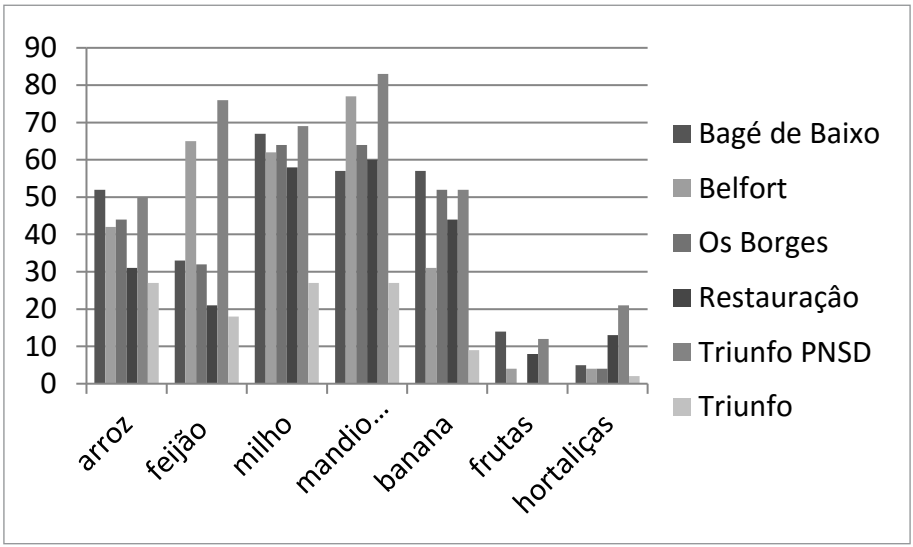
O PROACRE em seu trabalho na elaboração dos PDC´s, realizou o levantamento em duas principais comunidades

da RESEX Alto Juruá. As comunidades julgadas mais importantes são a Comunidade Foz do Bagé de Baixo, Belfort e Restauração. As informações deste tópico foram retiradas dos PDC´s Foz do Bagé de Baixo, Belfort e Restauração (2011).

As espécies agrícolas mais cultivadas em áreas de RESEX Alto Acre em ordem de importância são: mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), milho (*Zea mays* L.), arroz (*Oryza sativa* L.), banana (*Musa* sp.), abacaxi (*Ananas comosus* L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). (Figura 4). O cultivo se dá em pequenas áreas, denominadas de roçados, em regime de consórcio sucessional rotacionado apresentando baixos índices de produtividade no entanto colabora com a renda familiar (PANTOJA et al., 2009; SIVIERO et al., 2012).

A fabricação da farinha de mandioca segue os mesmos padrões observados na RESEX Riozinho da Liberdade. Do cultivo da mandioca, além da farinha são fabricados o beiju, pé-de-moleque, tucupi, goma e a tapioca. Observou-se na comunidade Belfort forte ocorrência de plantios de lavoura branca feijão além do tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) para comercialização sendo comum encontrar nesta comunidade, próximo às casas, galpões para destacamento e secagem das folhas de fumo.

Figura 4. Principais espécies agrícolas cultivadas nas comunidades da RESEX Alto Juruá.



Fonte: PDCS Bajé de baixo, Belfort, Os Borges, Restauração , Triunfo e Triunfo PNSD (2011).

O calendário da produção realizado com os moradores mostrou que há um processo de consorciamento para a produção da cultura de mandioca, milho e arroz. A produção de feijão é realizada em roçados não havendo vinculação direta ao ciclo hidrológico do rio.

Na comunidade Triunfo espécies de fruteiras são plantadas em roçados e nos quintais, como graviola, mamão, coco, limão, laranja, cana-de-açúcar abacaxi. A melancia é plantada nos roçados durante o período de verão. As mulheres plantam pequenas hortas ou canteiros nos quintais e cultivam basicamente: cebolinha, couve, coentro, pimenta e maxixe, cuja finalidade é complementar ou temperar as refeições da família.

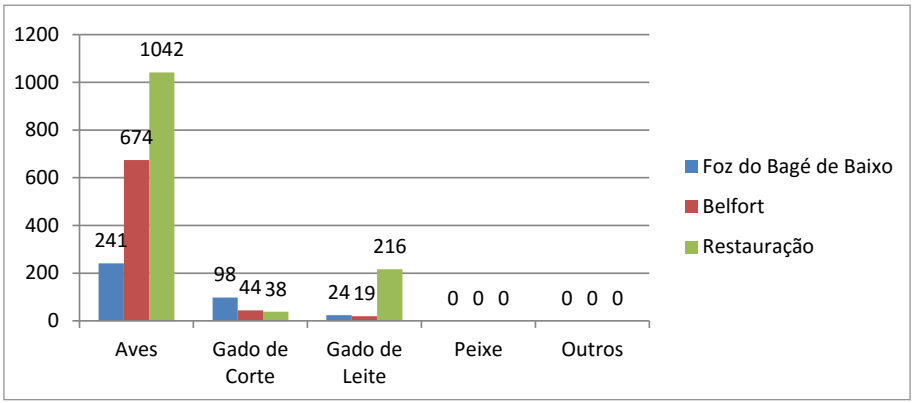
Na comunidade Belfort a maioria dos agricultores nunca recebeu acompanhamento técnico da produção e mui-

tas vezes chegam a perder produção devido ao ataque de pragas e pela falta de conhecimento para o controle. Dentre as principais pragas destacam-se a lagarta no tabaco e o queima no feijão. Alguns agricultores utilizam agrotóxicos na plantação de tabaco indevidamente ocorrendo até o uso do DDT.

No tocante a caça a RESEX apresenta alta diversidade de primatas e mamíferos, com 16 espécies e 130 espécies mamíferos respectivamente, destacando 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, destacando-se 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 habito alimentar diário (ACRE, 2009; RAMOS, 2005).

A Figura 5 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 se chama a atenção é a quantidade de gado de leite também da comunidade Restauração.

Figura 5. Quantidade de animais produzidos nas comunidades Bagé de Baixo, Belfort e Restauração.



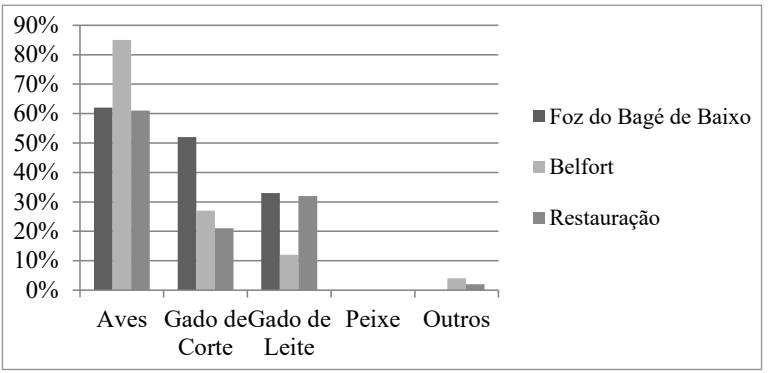
Fonte: PDCS Foz do Bajé de baixo, Belfort e Restauração (2011).

Apesar de a comunidade Restauração apresentar uma alta quantidade de aves, um número de maior de famílias que criam aves está na comunidade Belfort. A comunidade Restauração por estar localizada em posição mais isolada do município de Marechal Thaumaturgo poucas famílias comercializam animais utilizando mais para consumo interno.

Em relação aos animais preferidos pelas famílias da RESEX criarem são as aves, em segundo lugar aparece o gado de corte. Pantoja et al (2009) observou que entre o ano de 1995 à 2000 houve um aumento de 50% nas famílias que criavam gado de corte na RESEX, fato 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 nas Figuras 2 e 6 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.

Figura. 6 Percentagem das famílias que produzem animais domésticos.



Fonte: PDCS Foz do Bajé de baixo, Belfort e Restauração (2011).

Quanto à composição de renda das famílias da RESEX Alto Juruá, pode se observar a concentração de pessoas assalariadas e que recebem benefícios sociais nas comunidades Bagé de Baixo, Restauração e Triunfo PNSD e Triunfo, conforme está demonstrado na Tabela 2. A agricultura como principal fonte de renda foi observada na comunidade Belfort onde 48% das famílias pratica agricultura com venda do excedente ocorrendo, consequentemente um menor número de pessoas recebendo benefícios e assalariados.

Tabela 2. Composição da renda familiar das principais comunidades da RESEX Alto Juruá.

Comunidade/ Atividade	Bagé	Belfort	Borges	Restauração	Triunfo PNSD	Triunfo
agricultura	6	48	66	3	21	31
pecuária	1	7	30	4	4	9
benefícios sociais	47	10	3	30	41	27
funcionalismo	46	35	1	63	34	11
extrativismo	-	-	-	-	-	22

Fonte: PDCS Bajé de baixo, Belfort, Os Borges, Restauração , Triunfo e Triunfo PNSD (2011)

A renda da atividade agrícola é mais forte nas comunidades Os Borges e Belfort. A comunidade Os Borges também tem destaque a pecuária na composição da renda das famílias. Nesta comunidade há grande criação doméstica de animais de pequeno porte como aves (galinhas, patos, gansos e perus) e animais de grande porte como bovinos e suínos. A área destinada para a criação de aves e suínos são os quintais das casas, local em que os animais são criados livremente, uma vez que não há estruturas de confinamento para alimentação. A criação e comercialização de gado de corte e de leite segundo os moradores é a atividade mais rentável da comunidade.

Pode-se observar que na maioria das comunidades da RESEX Alto Juruá, com exceção da comunidade Triunfo, não se cumpre uma das principais funções da unidade de conservação que é o extrativismo onde nenhuma família obtém fonte de renda do extrativismo.

Os moradores da Comunidade Triunfo PNSD, especialmente os mais velhos, tem grande conhecimento e tradição de produzir objetos artesanais para uso e venda, como vassouras, abanos, peneiras, paneiros, cordas, chapéus e cestas, confeccionados com matérias-primas extraídas da floresta. Utilizam na confecção destes produtos em fibras e folhas de palmeiras, cipós, madeira e raízes. Os tipos de produtos, as matérias-primas, as técnicas utilizadas foram herdadas dos mais velhos, passando de pai para filho.

5 Produção agropecuária na RESEX Alto Tarauacá.

A Reserva Extrativista Alto Tarauacá está localizada nos municípios de Tarauacá, Marechal Thaumaturgo e

Jordão e possui uma extensão de 159.769 hectares, sendo classificada como a quinta RESEX em extensão territorial no estado do Acre. A reserva foi criada em oito de novembro de 2000 e as comunidades mais importantes são: Alagoas e Massapê (BRASIL, 2000b).

A RESEX Alto Tarauacá, 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 criação desta reserva contribui para a redução das retiradas ilegais e predatórias de madeira de lei, especialmente o cedro (*Cedrela* spp.) e mogno (*Swietenia macrophylla* King.)

O PROACRE, em seu levantamento para elaboração dos PDC´s, 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 PDC´s Alagoas e Massapê (2011).

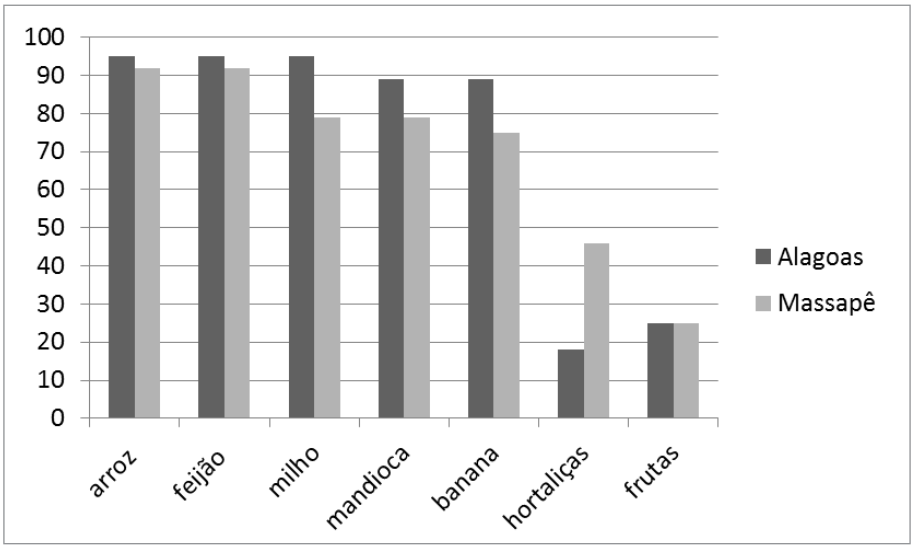
A RESEX Alto Tarauacá apresenta sistemas de produção agropecuários e extrativismo estabelecidos destacando-se a exploração da borracha e castanha-do-brasil e outros produtos extraídos em menor quantidade como; cipó-timbó (*Serjania laruotteana* Cambess.), açaí (*Euterpe oleraceae* L.), patauá, bacaba (*Oenocarpus bacaba* M.), cajá (*Spondias lutea* L.), cipó-de-ambe (*Philodendrum* sp.), bacuri (*Platonia insignis* Mart.), jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth), copaíba (C*opaifera langsdorffii* Desf.), breu-branco (*Protium heptaphyllum* March.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum., su-

cuba (*Himatanthus sucuuba* (Spruce ex. Müll.Arg) Woodson e buriti (*Mauritia flexuosa* L.).

As comunidades da reserva têm uma característica produtiva tipicamente agrícola, baseado na agricultura de lavoura branca de culturas anuais como o plantio de feijão, arroz, banana e mandioca que é praticado por mais de 70 % das famílias para subsistência sendo o excedente comercializado nos municípios mais próximos, principalmente Jordão. Merece destaque a produção de hortaliças na comunidade Massapê que é essencialmente para consumo próprio (Figura 7).

De maneira geral os agricultores familiares utilizam, em média, 1,0 ha para o cultivo das espécies agrícolas, de forma consorciada e a força de trabalho é composta de 01 a 03 membros da família. O armazenamento da produção é realizado em paiol próprio ou em suas residências. As propriedades possuem, em média, 85% de hectares de floresta primária e 8% de hectares de capoeira sendo as áreas destinadas a agricultores varia de 1% de hectares e as áreas destinadas à pastagem cerca de 6% hectares por família.

Figura 7. Principais espécies agrícolas cultivadas na RESEX Alto Tarauacá.



Fonte: PDCS Alagoas e Massapê (2011).

O calendário de produção agrícola inclui ainda outros produtos tais como a banana que é cultivada para consumo em 89% das propriedades e comercializada por apenas 11% das famílias. As hortaliças são cultivadas para consumo por aproximadamente 18% das famílias e apenas por 2% para fins comerciais.

As principais espécies frutíferas exploradas no local são: graviola (*Anona muricata* L.), caju (*Anacardium occidentale* L.), mamão (*Carica papaya* L.) e variedades de citros; limão (*Citrus limonia* Tanaka), laranja doce (*Citrus sinensis* Osbeck) e a tangerina (*Citrus reticulata* Blanco) que são produzidos por 25% das famílias somente para o consumo.

A caça faz parte da rotina e dieta dos moradores locais. Os animais mais caçados são: paca, porquinho e veado-campeiro. Mais de 90% das famílias consomem pescado dos rios,

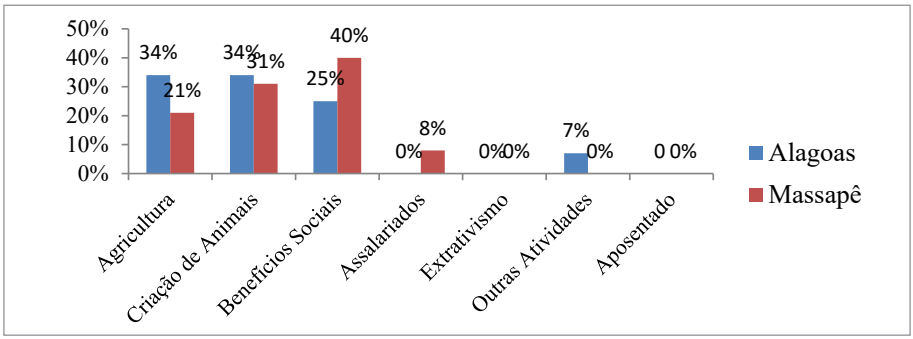
igarapés e lagos da reserva. As espécies mais encontradas são: piaba, cará, mandi, piau, traíra.

Na pecuária ocorre a criação de pequenos, médios e grandes animais nas comunidades. Há 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 pelos ramais.

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 RESEX. A 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 (Figura 7).

Quando se observa a Figura 8 de composição de renda, a agricultura e criação de animais chama a atenção em participação da renda familiar. Diferente das outras RESEX, a Alto Tarauacá tem em média 33% da comunidade com rendas da venda de animais. A prática do extrativismo é insignificante nas duas comunidades estudadas. Atualmente não de extrai a borracha e nesta região do Acre não ocorre naturalmente a castanha-do-brasil o que faz esta atividade ser inexpressiva.

Figura 8 Composição da renda das famílias da RESEX Alto Tarauacá.



Fonte: PDCS Alagoas e Massapê (2011).

6. Produção Agropecuária na Reserva Extrativista Chico Mendes

A Reserva Extrativista Chico Mendes foi criada pelo Decreto n° 99.144, de 12 de Março de 1990 e está localizada nos municípios de Brasiléia, Epitaciolândia, Assis Brasil, Sena Madureira, Rio Branco, Capixaba e Xapuri. A reserva possui uma extensão de 996.757 hectares, sendo 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 (BRASIL, 1990b).

A RESEX Chico Mendes é a maior reserva extrativista do Acre em extensão territorial e consequentemente em abrangência de municípios sendo que 32% da reserva se localiza no município de Xapuri. As principais comunidades da RESEX Chico Mendes são: Icuriã, Maloca, Amapá-Centro, Apodi, Cumaru, Divisão, Dois Irmãos, Filipinas, Rio Branco, São Pedro, Porangaba e Triunfo.

A vegetação da área é composta por florestas abertas de terra firme, onde ocorrem espécies madeireiras e outras ex-

ploradas pelos agroextrativistas como a seringueira e as castanha-do-brasil. A RESEX é grande produtora de látex, pois no município de Xapuri foi construída a NATEX, empresa produtora de preservativos masculinos de látex natural sendo uma parceria público privada gerando emprego e renda para os extrativistas e a população local. Considerando o calendário anual de atividades agrícola o extrativismo da castanha-do-brasil é complementar a produção de borracha. O município de Xapuri, Brasiléia e Rio Branco possuem unidades da COOPERACRE que possui uma usina de beneficiamento de castanha-do-brasil.

O PROACRE, em seu levantamento para elaboração dos PDC´s, realizou o levantamento em duas principais comunidades da RESEX Chico Mendes. As comunidades julgadas 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 PDC´s Icuriã, Maloca, Amapá-Centro, Apodi, Cumaru, Divisão, Dois Irmãos, Filipinas, Rio Branco, São Pedro, Porangaba e Triunfo (2011).

Os outros produtos agrícolas são explorados na reserva como frutas, óleos, resinas e palmitos que são colhidos ao longo do ano, período que os agricultores familiares não está ocupado nas atividades de borracha e castanha.

A RESEX é rica em espécies frutíferas como; açaí, patoá e bacaba frutas bastante apreciada pelos moradores da região. Na região de Assis Brasil observa-se uma menor ocorrência das espécies usadas no extrativismo (castanha e borracha) o que explica a maior tendência da população para o cultivo de espécies agrícolas.

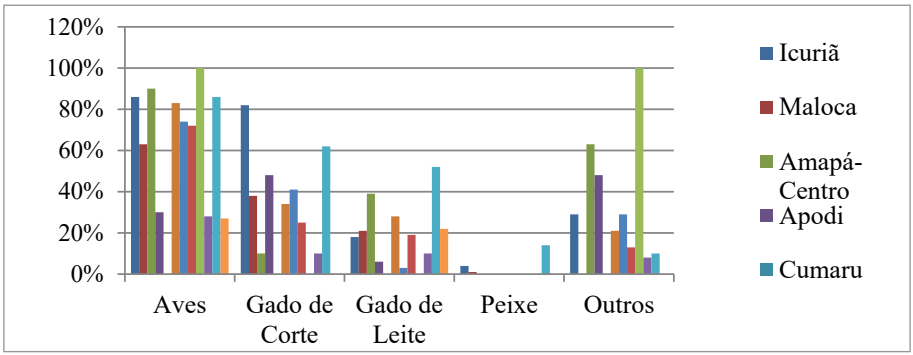
O açaí (*Euterpe precatoria*) é de ocorrência natural e abundante na região contudo sua comercialização ainda é reduzida. São extraídos na área para consumo próprio também outros produtos como; cipó-timbó, patauá, bacaba, cajá, cipó-de-imbé, bacuri, jatobá, palmito, pupunha, copaíba, breu -branco, cupuaçu, sucuba e buriti.

O cipó-timbó é extraído por 43,4% da população e utilizado na confecção de artesanato. As espécies madeireiras mais exploradas são a itaúba, uma madeira nobre utilizada para confecção de embarcações, cedro e cerejeira, extraída para consumo interno e venda. As espécies agrícolas mais cultivadas na reserva são feijão, arroz, milho e mandioca com destino principal para a subsistência da família sendo o excedente comercializado nas cidades mais próximas.

As culturas permanentes são pupunha (*Bactris gasipaes* HBK) e o café (*Coffea arabica* L.) sobretudo em Brasiléia. Na reserva ocorre a criações de animais de pequeno, médio e grande porte, como galinhas, patos, bovinos, cavalos, burros, ovelhas, capotes, utilizados para autoconsumo sendo parte destinada a comercialização. A região do Alto Acre é a mais importante na criação de bovinos, aves, suínos e com um pequeno plantel de ovinos.

Conforme a Figura 9 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, observou que 97,06% das famílias consomem carne de aves em suas dietas semanalmente, e 91,18% consome ovos em sua dieta.

Figura 9 – Percentagem das famílias que produzem animais domésticos na RESEX Chico Mendes



Fonte: PDCS Icuriã, Maloca, Amapá Centro, Apodi e Cumaru (2011).

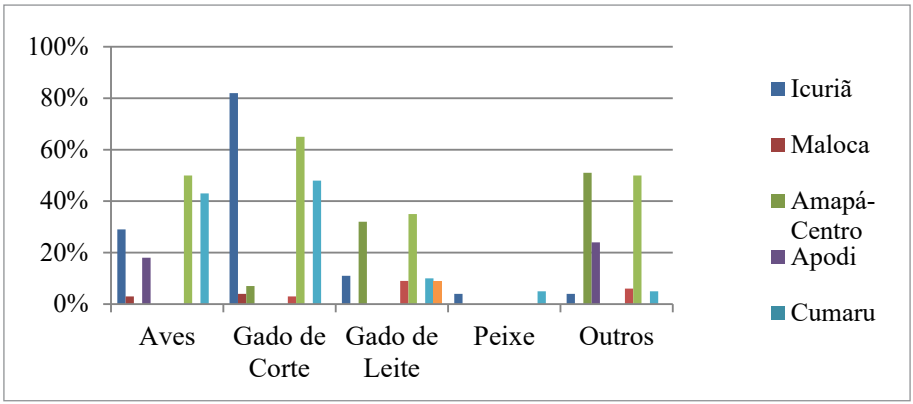
Em relação à criação destes animais Paiva e Martins, (2013) encontraram que a produção de aves em propriedades na RESEX é de forma extensiva, coma utilização de baixa tecnologia nesta produção. Isto também ocorre, registrados pelos autores, na criação de bovinos de leite e ovinos, com princípios de base agroecológicas.

A região do Alto Acre é a maior na criação de bovinos de corte, aves e suínos, também com uma participação de ovinos. Na comunidade Icuriã, mais 80% das famílias dizem criar bovinos de corte. Já a comunidade Porangaba, 60% das famílias também realizam esta atividade. Segundo Wallace; Gomes (2016) em seus estudos na RESEX, observaram um aumento no desmatamento visando a exploração da madeira e abertura de pastagens para produção de gado de corte. O rebanho leiteiro é mais tímido, porém 20% de quase todas as comunidades possuem um animal produtor de leite conforme demonstrado na Figura 10.

Quando se observa a percentagem de famílias que comercializam animais, o que chama a atenção na Figura 10 é a

comercialização de bovinos de corte. Em seguida a comercialização de aves.

Figura 10 – Percentagem das famílias que comercializam animais domésticos.



Fonte: PDCS Icuriã, Maloca, Amapá Centro, Apodi e Cumaru (2011).

Em relação à composição da renda da RESEX Chico Mendes, tem se concentrado em várias atividades, devido ao grande número de pessoas que moram e o tamanho territorial. Observa-se que a agricultura, criação de animais e extrativismo estão nos pontos de maior concentração de renda familiar. Conforme a Tabela 3 pode se observar que a comunidade que possui maior número de famílias com renda do extrativismo, possui menor renda venda da agricultura e pecuária. E o inverso também é proporcional.

Em sua pesquisa Castelo, (2000) encontrou que o patrimônio das famílias que moram na RESEX no ano de 1999 era em média de 4.203,11. Deste patrimônio, 47,35% são animais de produção. Isso comprova ainda mais a presença de animais de produção na reserva.

Tabela 3. Composição da renda das famílias da RESEX dados em porcentagem.

Comunidades	Agricultura	Pecuária	Programa Social	Assalariado	Extrativisvismo	Outra atividade	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	1	9	1	0	75	4	0
São Pedro	36	0	1		47	4	12
Porangaba	7	23	14	-	30	-	26
Triunfo	31	9	6	11	22	-	21

Fonte: PDCS da RESEX Chico Mendes (2011).

Como já observado, esta RESEX é a maior do Acre, está inserida em uma região de produção industrial de aves, bovinos, suínos, castanha-do-brasil e seringueira. Há áreas da RESEX que tem melhor acesso e outras piores. Tem áreas que possuem mais seringueiras e castanheiras e outras menor quantidade explicando a alta diversidade de fontes de renda.

7. Produção Agropecuária na 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 ocupação dos seringais alcançou o rio Iaco e seus principais tributários, os rios Macauã e Caeté, surgindo o

município de Sena Madureira, o mais importante da região. As comunidades ao longo dos rios Caeté e Macauã e igarapés menores são constituídas de ex-seringueiros e pequenos agricultores descendentes dos primeiros grupos de nordestinos que ocuparam a Amazônia Ocidental na segunda metade do século XIX. A comunidade Cazumbá é a mais importante e fica às margens do Rio Caeté, possuindo cerca de 40 famílias (MELO, 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 tem 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.

O PROACRE, em seu levantamento para elaboração dos PDC´s, realizou o levantamento em cinco comunidades da RESEX Cazumbá-Iracema: Médio Caeté, Alto Caeté, 2 Irmãos Iracema, Cazumbá e Riozinho do cachoeira.

As três principais atividades econômicas na Resex Cazumbá-Iracema são extrativismo, agricultura e pecuária. Aproximadamente 60% da economia das famílias da Resex Cazumbá-Iracema se baseia na combinação da agricultura familiar e do extrativismo. O recebimento de diárias, salários públicos e benefícios oriundos de programas sociais são

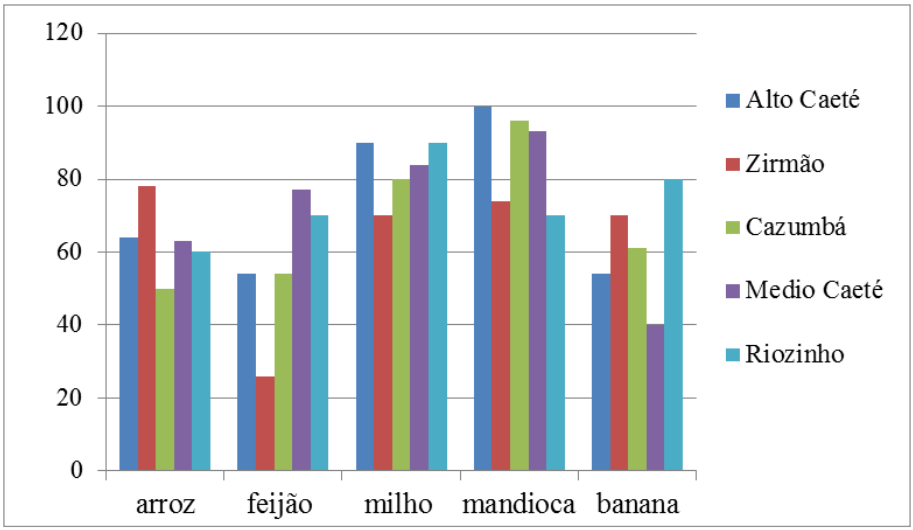
responsáveis por até 40% da renda das famílias. A maioria dos produtos usados na alimentação e controle de doenças é obtida da floresta usando de diversos agroambientes (BRASIL, 2007).

O uso da terra na Resex Cazumbá Iracema é baseado no extrativismo, agricultura, caça e pesca não diferindo quando comparado ao modelo adotado por agricultores familiares de outras áreas de RESEX do Acre. As atividades agropecuárias locais segue um padrão geral associado aos agroambientes classificados como: quintais agroflorestais, roçados, capoeiras de diversas idades, pastagens para criação de gado e açudes para criação de peixes e quelônios (SIVIERO et al., 2017).

As três principais atividades econômicas na Resex Cazumbá-Iracema são extrativismo, agricultura e pecuária. As principais espécies agrícolas cultivadas nas comunidades da RESEX Cazumbá Iracema quantificadas pelo número de famílias que cultivam estão demonstradas na Figura 11.

Aproximadamente 60% da economia das famílias da Resex Cazumbá Iracema se baseia na combinação da agricultura familiar e do extrativismo. O recebimento de diárias, salários públicos e benefícios oriundos de programas sociais são responsáveis por até 40% da renda das famílias (BRASIL, 2007). A borracha e a castanha são os principais produtos do extrativismo vegetal, extraídos por 32% e 12% das famílias, respectivamente (AMARAL et al., 2006).

Figura 11 - Principais espécies agrícolas cultivadas nas comunidades da RESEX Cazumbá Iracema em percentagem de famílias que cultivam cada espécie.



Fonte: PDCS Alto Caeté, Zirmão, Cazumbá, Médio Caeté e Riozinho (2011).

Outros produtos identificados nas comunidades foram a cana, mamão e hortaliças em pequena escala destinada ao consumo próprio. As plantações são progressivamente enriquecidas com fruteiras e outras espécies florestais, formando ou enriquecendo a capoeira. Poucos equipamentos são utilizados na propriedade, como o facão ou terçado, usado na broca, roçagem e outros usos; motosserra, usada na derruba de árvores; e o machado usado, na produção de lenha para torração da farinha (SIVIERO et al., 2017).

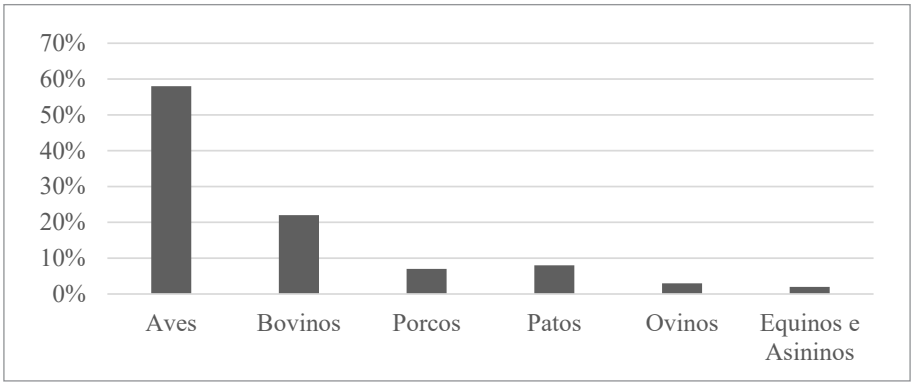
O preparo da área, para a maioria das culturas, ocorre no mês de maio e junho, com exceção da cultura do feijão cujo preparo da área se dá no mês de março. O plantio da mandioca ocorre nos meses de setembro e outubro e a colheita após 12 meses. A comercialização é realizada nos meses de janeiro a março, período de maior trafegabilidade pelo rio. O arroz é

plantado em setembro e outubro e colhido após 06 meses. Já a comercialização é realizada em abril e maio.

O calendário agrícola local mostrou que há um processo de consorciamento de culturas de mandioca, milho e arroz no campo. Esta técnica permite uma melhor utilização do espaço disponível para cultivo na propriedade, obtendo-se um maior lucro com menos espaço, além de conservar o solo e a reduzir a incidência de pragas e doenças na área cultivada.

De maneira geral, a pecuária possui papel secundário na economia da 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, segundo Brasil, (2007). (Figura 12).

Figura 12 – Percentagem dos animais domésticos criados na RESEX Cazumbá Iracema.



Fonte: PDCS Alto Caeté, Zirmão, Cazumbá, Médio Caeté e Riozinho (2011).

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 segundo Brasil (2007).

Segundo mesmo relatório, o leite de vaca é uma importante fonte de proteína na alimentação dos moradores da Reserva, espacialmente das crianças, sendo que aproximadamente 64% dos moradores ordenham vacas leiteiras. O leite produzido não é comercializado, sendo em grande parte consumido "in natura" pelos moradores.

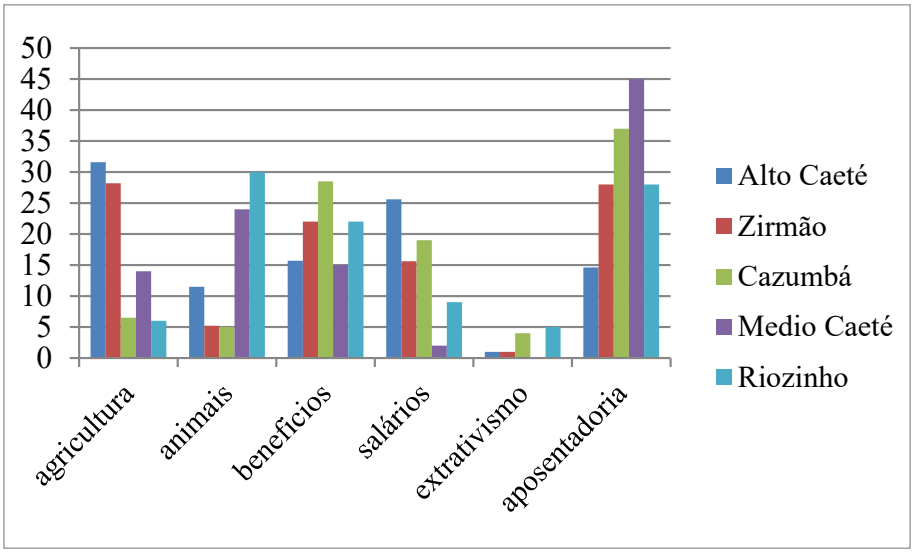
Em relação à pesca foi identificada a prática na RESEX com a captura de diversas espécies como: de mandi, cachorra, traira, pacu, pescada, bacu, piracatinga, branquinha, sardinha e a piranha sendo relacionados segundo seus nomes populares (BRASIL, 2007). A prática da pesca na RESEX Cazumbá Iracema é distinta da RESEX Chico Mendes onde não se encontra a prática da pesca devido ao pequeno número de rios e igarapés nesta região.

Para Siviero et al. (2017) 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.

Quando se observa a Figura 13 de composição de renda nota-se que a agricultura é praticada em comunidades locali-

zadas no rio Caeté sendo mais longínqua do acesso à RESEX. O extrativismo está estagnado resumindo-se a coleta de castanha e borracha. A comunidade Cazumbá é mais populosa e abriga pessoas com benefícios sociais, aposentadoria e salários compondo fortemente a renda em detrimento da agricultura. No médio Caeté e Riozinho está localizada a criação de animais que chama a atenção em participação da renda familiar. Observa baixa tendência ao extrativismo o que á antagônico à política pública sobre a finalidade das reservas extrativistas.

Figura 13 – Composição da renda familiar das principais comunidades da RESEX Cazumbá Iracema.



Fonte: PDCS Alto Caeté, Zirmão, Cazumbá, Médio Caeté e Riozinho (2011).

Os extrativistas também utilizam outros recursos, como madeira, óleo de copaíba, açaí, mel e patauá. 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, sendo importante por gerar renda regularmente, com a venda de fa-

rinha, 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. Sua implementação depende da aplicação adequada de seus principais instrumentos de gestão e do fortalecimento da organização comunitária para, através de uma gestão participativa, conciliar conservação, uso dos recursos naturais e manutenção da cultura extrativista.

Os sistemas produtivos da RESEX são da borracha e lavoura com ênfase para a produção de mandioca. Outros produtos extrativos explorados na reserva são: cipó-timbó, açaí, patuá, bacaba, cajá, cipó-imbé, bacuri, pupunha, copaíba, breu-branco, cupuaçu, sucuba e buriti. Quanto a madeira a comunidade extrai para uso próprio a itaúba (*Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez., usada para confecção de canoas, cedro e a cerejeira (*Prunus* spp,) e também contêm plano de manejo florestal, aprovado para exploração de madeira do modo comunitário.

8. Considerações finais

A agricultura praticada nas RESEX é tipicamente familiar com exploração baseada no cultivo da mandioca, bana-

na, arroz, milho e feijão. Ocorre uma pecuarização das áreas com elevação da criação extensiva de bovino de corte e exploração ilegal de madeira. O extrativismo não madeireiro não tem a importância socioeconômica desejada principalmente em onde não ocorre a castanheira. A maior parte da renda familiar não é advinda do agroextrativimo.

Foi detectado que o extrativismo vegetal do látex da seringueira, a caça e a agricultura familiar são três dos principais elementos que integrados compõe um modo de vida que resultou em paisagens atuais. Para manter o padrão de uso tradicional, caracterizado resumidamente por atividades de extração vegetal e animal com baixas densidades e dispersão espacial seria necessário introduzir nos planos de desenvolvimento e de manejo das reservas extrativistas alguma forma de zoneamento.

A avaliação de produção agropecuária nas RESEX do Acre é muito importante, pois embasa a tomada de decisões para as comunidades. Nas RESEX há grandes oportunidades de fontes de renda para ser explorados. Porém, como foi observado nos dados dos PDC´s, o extrativismo está presente apenas como fonte de renda na RESEX Chico Mendes principalmente devido à castanha. E as outras comunidades? Inclusive onde não ocorre a castanheira? vivem de que?

A RESEX Chico Mendes é a que possui maior número de famílias que exploram gado um fator que conflita com a lei e a filosofia da criação das reservas extrativistas. Esta característica da RESEX acontece pela proximidade do local a mercados consumidores e pelo acesso fácil ao município. 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? Mas produzem aves e gado de leite com bases agroecológicas. As RESEX Riozinho Liberdade e Alto Juruá possuem muitas pessoas autointituladas extrativistas, no entanto, não exercem atividades há algum tempo muitos são aposentados pela previdência, assalariados e funcionários públicos.

A castanha-do-brasil é a única espécie da cadeia de produtos extrativistas com viabilidade econômica e social atualmente. Há uma necessidade de se ter mais pesquisas para melhorar o banco de dados sobre as reservas extrativistas e com isso pode se pensar políticas públicas voltadas à sustentabilidade a partir do que se pratica.

Outra vertente boa para moradores de reservas extrativistas são associá-las aos serviços ambientais com o pagamento para as famílias de uma remuneração pela manutenção das atividades tradicionais agroextrativistas evitando o êxodo rural.

9. Referências

ACRE (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMA. **Diagnóstico Participativo Socioambiental da Reserva Extrativista Alto Juruá, Marechal Thaumaturgo, Acre.** Departamento de Áreas Protegidas e Biodiversidade – DAPBIO. 2009. 59 p. il.

ACRE (Estado). **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, Fase II (Escala 1: 250.000): documento síntese.** Rio Branco: SEMA, 2010. 356 p.

BRASIL 1990a. Decreto Nº 98.863 de 23/01/1990. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista Alto Juruá.

BRASIL 1990b. Decreto Nº 99.144de 12/03/1990. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista Chico Mendes.

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 da outras providências.

BRASIL 2000b. Decreto Nº S/N de 08/11/2000. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista Alto Tarauacá.

BRASIL 2002. Decreto Nº S/N de 19/09/2002. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista Cazumbá-Iracema.

BRASIL 2005. Decreto Nº S/N de 17/02/2005. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo da Reserva Extrativista do Cazumbá Iracema.** Sena Madureira: [s.n.], 2007. 165 p.

CARNEIRO DA CUNHA, M. M.; ALMEIDA, M. W. B. (Ed.). **Enciclopédia da floresta: o Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações.** São Paulo: Companhia das Letras, 2002. 735p.

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.

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. 1ª. Ed. Campo Grande: Editora Ucdb, 2004, p. 107-149.

MELO, M. D. **Do sertão cearense às barrancas do Acre.** 4. ed. Rio de Janeiro: Editora de Publicações Científicas, 2002. 120 p.

ÔCHOA, M. L. P.; IGLESIAS, M. P.; TEIXEIRA, G. A. (orgs.). Índios no Acre: história e organização. Comissão Pró-Índio do Acre: Rio Branco, 2003, 243p.

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 Extrativista: algumas reflexões, **Revista Pós Ciências Sociais,** v. 6, n.12. 2009.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Alagoas. Tarauacá, AC: Governo do Estado do Acre, [2011a]. 76 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Amapá Centro. Brasiléia, AC: Governo do Estado do Acre, [2011b]. 80 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Apodi. Brasiléia, AC: Governo do Estado do Acre, [2011c]. 80 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Bagé de Baixo. Marechal Thaumaturgo, AC: Governo do Estado do Acre, [2011d]. 108 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Belfort. Marechal Thaumaturgo, AC: Governo do Estado do Acre, [2011e]. 132 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Bom Futuro. Tarauacá, AC: Governo do Estado do Acre, [2011f]. 100 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Cumaru. Assis Brasil, AC: Governo do Estado do Acre, [2011g]. 100 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Divisão. Brasiléia, AC: Governo do Estado do Acre, [2011h]. 80 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Dois Irmãos. Xapuri, AC: Governo do Estado do Acre, [2011i]. 84 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Filipinas. Xapuri, AC: Governo do Estado do Acre, [2011j]. 84 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Icuriã. Assis Brasil, AC: Governo do Estado do Acre, [2011k]. 92 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Maloca. Xapuri, AC: Governo do Estado do Acre, [2011L]. 72 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Massapê. Jordão, AC: Governo do Estado do Acre, [2011m]. 80 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Periquito. Tarauacá, AC: Governo do Estado do Acre, [2011n]. 112 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Porangaba. Eptaciolândia, AC: Governo do Estado do Acre, [2011o]. 88 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Restauração. Marechal Thaumaturgo, AC: Governo do Estado do Acre, [2011p]. 100 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Rio Branco. Xapuri, AC: Governo do Estado do Acre, [2011q]. 84 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo São Pedro. Xapuri, AC: Governo do Estado do Acre, [2011r]. 84 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Triunfo. Brasiléia, AC: Governo do Estado do Acre, [2011s]. 74 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Cazumbá. Sena Madureira, AC: Governo do Estado do Acre, [2012s]. 69 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Riozinho Cachoeira. Sena Madureira, AC: Governo do Estado do Acre, [2012s]. 74 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Médio Caeté. Sena Madureira, AC: Governo do Estado do Acre, [2011s]. 70 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Alto Caeté. Sena Madureira, AC: Governo do Estado do Acre, [2012s]. 59 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Zirmao Iracema. Sena Madureira, AC: Governo do Estado do Acre, [2012s]. 74 p.

RAMOS, R. M. **Estratégia de caça e uso de fauna na reserva extrativista no Alto Juruá, AC.** 77f., 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental), Procam, Universidade de São Paulo, São Paulo.

RUIZ-PÉREZ, M.; ALMEIDA. M., DEWI, S.; COSTA, E. M. L.; PANTOJA, M. C.; PUNTODEWO, A.; POSTIGO, A. A.; ANDRADE, A. G. Conservation and development in Amazonian extractive reserves: the case of Alto Juruá. **Ambio,** v. 34, n. 3, p. 218-223, 2005.

SIVIERO, A. **O sistema de produção rural adotado pelos produtores do alto Juruá.** In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, III, 2000, Manaus. Anais.. Congresso Brasileiro de sistemas Agroflorestais. Brasília: Embrapa, 2000. p. 374-379.

SIVIERO, A.; HAVERROTH, M.; FREITAS, R. R. **Agrobiodiversidade e extrativismo entre moradores da Reserva Extrativista Cazumbá-Iracema.** In: BUSTAMANTE, P. (Org.). Coleção Transição Agroecológica. Brasília: Embrapa, 2017, v. 3, p. 399-434.

SIVIERO, A.; SANTOS, R. C.; LIMA, S. O. M. **Agricultura na Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre, Brasil**. In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2012, Palmas. Anais... CONNEP, VII. Palmas: IFTO, 2012. v. 7, p. 546-439.

WALLACE, R. H.; GOMES, V. O sistema de comércio de produtos florestais não madeireiros na Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre: revisitando o passado para pensar no futuro do extrativismo In: SIVIERO, A. *et al.* (Org.). **Etnobotânica e botânica econômica do Acre**. 1.a, ed. Rio Branco: Edufac, 2016, v. 1, p. 255-275.

Capítulo 11

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS COMO ALTERNATIVA PARA RESERVA LEGAL

Antônio César Batista Matos e Sílvio Nolasco de Oliveira Neto

1. Introdução

O novo Código Florestal Brasileiro estabelece novas regulamentações para as áreas de Reserva Legal (RL) e de Preservação Permanente (APP), concedendo novo tratamento a elas, inclusive com possibilidades de uso para fins comerciais desde que associado ao manejo sustentável definido em normas regidas pela Lei 12.651, de 25 de maio de 2012.

De acordo com as atuais exigências legais, o Cadastro Ambiental Rural (CAR) será o instrumento para gerar e integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo uma base de dados que visam o controle, monitoramento e planejamento ambiental. Dessa forma, cria-se uma perspectiva de exigências e controles mais eficaz da adequação ambiental das propriedades rurais que poderá implicar em necessidade mais frequente de recomposição da vegetação para fins de atendimento à legislação.

Tradicionalmente, o reflorestamento para fins de atendimento ao código florestal é proposto com base na restauração

florestal com espécies arbóreas nativas e na regeneração natural, visando exclusivamente o restabelecimento das funções ecológicas das áreas. Essa estratégia é entendida como grande potencial para o restabelecimento das funções ecossistêmicas do ambiente, porém pode ser onerosa e se tornar inviável principalmente para milhares de agricultores familiares.

No novo código florestal está prevista a possibilidade de recomposição da vegetação e/ou cômputo de áreas já existentes de RL e APP cobertas com sistemas agroflorestais (SAFs). A opção pela implantação de SAFs em área de RL tende a minimizar os custos de recomposição, agrega valor às atividades de produção e eleva a renda e o valor da propriedade. Assim, as formas de integração entre produção agropecuária e florestal com a conservação ambiental são novas alternativas à restauração convencional.

Nos últimos anos, experiências com SAFs como estratégias para fins de reflorestamento de RL e APP foram bem descritas por Silva (2002); Ramos Filho (2007); Rodrigues et al., (2007) e Rodrigues et al., (2008), indicando que podem auxiliar na redução de custos de implantação e manutenção de áreas de recomposição e/ou elevar a renda com a comercialização dos produtos. Essas experiências foram baseadas em concessões que ocorreram na legislação florestal nos últimos anos, conforme discutido por Oliveira Neto et al. (2012).

Nesse contexto, além da produção oriunda do componente agrícola e animal as espécies arbóreas apresentam potencial para produção de madeira e de produtos florestais não madeireiros (PFNM) quando utilizadas em SAFs em áreas candidatas e recomposição. Essa estratégia reforça o caráter

de exploração de baixo impacto conforme prevê a legislação, alavanca uma renda extra aos agricultores e auxilia na conservação dos ecossistemas florestais (SANTOS et al., 2014).

Dentre os principais PFNM se destaca a produção de sementes de espécies arbóreas, com crescente importância no cenário florestal devido a sua utilização como recursos básicos para programas de restauração florestal, melhoramento genético e biotecnologia (SARMENTO et al., 2010).

Ante o exposto, o objetivo deste capítulo é apresentar informações sobre sistemas agroflorestais como alternativa para a recomposição florestal de Reserva Legal, destacando a produção de sementes de espécies arbóreas como potencial para geração de renda notadamente para a agricultura familiar.

2. Áreas protegidas e sistemas agroflorestais

Conforme determinado pelo Código Florestal Brasileiro (CFB), todo imóvel rural deve destinar parte de sua área para composição da reserva legal, além de conservar a vegetação nativa, beneficiar a manutenção da biodiversidade e auxiliar no equilíbrio ecológico, podendo ser utilizada para fins econômicos desde que seja realizado o manejo de forma sustentável (MARTINS; RANIERI, 2014).

O artigo número 12 do capítulo quarto do documento do novo Código Florestal (BRASIL, 2012) menciona que todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanentes observadas os seguintes percentuais mínimos em relação à área

do imóvel: a) 80% no imóvel situado em áreas de florestas na Amazônia Legal; b) 35% no imóvel situado em área de cerrado; e c) 20% para imóveis situados em área de campos gerais e nas demais regiões do Brasil

Os artigos 20, 21 e 22, contidos no capítulo quarto do CFB, definem as diretrizes para manejo florestal sustentável com e sem propósito comercial em áreas de RL. O artigo número 20 prevê que no manejo sustentável da vegetação florestal da RL, poderão ser adotadas práticas de exploração seletiva nas modalidades de manejo sustentável sem propósito comercial para consumo na propriedade e manejo sustentável para exploração florestal com propósito comercial.

O artigo 21 do CFB descreve que é livre a coleta de produtos florestais não madeireiros, tais como frutos, cipós, folhas e sementes, devendo-se observar: a) períodos de coleta e volumes fixados em regulamentos específicos, quando houver; b) época de maturação dos frutos e sementes; e c) adoção de técnicas que não coloquem em risco a sobrevivência de indivíduos e da espécie coletada no caso de coleta de flores, folhas, cascas, óleos, resinas, cipós, bulbos, bambus e raízes.

O artigo 22 determina que o manejo florestal sustentável da vegetação da RL com propósito comercial depende de autorização do órgão competente e deverá atender as seguintes diretrizes e orientações: a) não descaracterizar a cobertura vegetal e não prejudicar a conservação da vegetação nativa da área; b) assegurar a manutenção da diversidade das espécies; e c) conduzir o manejo de espécies exóticas com a adoção de medidas que favoreçam a regeneração de espécies nativas.

Também, de acordo com o CFB, em propriedades rurais, onde área de RL for menor àquela determinada pela lei, será permitida a sua regularização através da recomposição, usando espécies nativas e exóticas em sistema agroflorestal. Dessa forma, os sistemas agroflorestais são uma alternativa para incentivo econômico à restauração de áreas de RL (ABDO et al., 2008; CARDOSO, 2009; DEITENBACH, 2008). A adoção de SAF em RL é uma oportunidade para o agricultor familiar obter renda em áreas até então destinadas somente para conservação.

Na implantação de SAF deve-se levar em consideração diversos aspectos como: objetivos do agricultor; modelo de SAF a ser implantado; paisagem local; bioma; e as escolhas de espécies, visando atender os princípios ecológicos estabelecidos e a legislação (PENEIREIRO et al., 2002; FLORIANI et al., 2008; ALTIERI; NICHOLLS, 2011).

Segundo Nair (1993), os sistemas agroflorestais são modelos de uso da terra que combinam espécies arbóreas com cultivos agrícolas e, ou, animais, de acordo com um arranjo espacial e temporal. A integração de diferentes componentes nesse sistema de produção visa incrementar interações ecológicas e econômicas positivas (VALLADARES-PÁDUA et al., 1997). Segundo Macedo e Camargo (1994), o objetivo dos SAFs é garantir maior eficiência de produção por unidade de área e, ainda, a capacidade de manter em níveis produtivos os recursos naturais.

Entre os diferentes modelos de sistemas agroflorestais propostos, destaca-se o Sistema Agroflorestal Regenerativo e Análogo (SAFRA), caracterizado por apresentar alta

diversidade de espécies, estrutura multi-estratificada e fisionomia semelhante à de um ecossistema florestal tropical. O SAFRA visa otimizar o aproveitamento horizontal e vertical do espaço, compatibilizando a radiação, umidade e nutrientes (VIVAN, 1998). No conceito de Duboiset et al. (1996), a agrofloresta é um ecossistema permanente de aparência semelhante à de uma floresta tropical composto de espécies arbóreas e arbustivas, preferencialmente, nativas e por espécies agrícolas perenes.

Segundo Schultz et al. (1994), os SAFs indígenas da Amazônia são construídos com base no princípio natural de sucessão de espécies e na capacidade de alteração ecofisiológica da vegetação. Esse modelo de SAF é um tipo de SAFRA ou simplesmente Agrofloresta. O sistema apresenta determinadas características semelhantes aos ecossistemas florestais, com elevado nível de biodiversidade e complexidade, capazes de desempenhar funções de ecossistemas e de produção agropecuária.

Em todos esses modelos de sistemas agroflorestais observa-se um grande potencial para a produção de produtos agrícolas e florestais, incluindo os não madeireiros. Segundo Santos et al. (2003), os produtos florestais não madeireiros (PFNM) podem ser coletados em áreas de vegetação natural ou quando produzidos em plantios florestais e também em sistemas agroflorestais.

Para a FAO (1994), os PFNM podem ser destinados para o consumo humano na forma de alimentos, bebidas, plantas medicinais e extratos, frutas, bagas, nozes, mel, fungos. Na alimentação animal, os PFNM são usados como fare-

los e forragens em pastagens. O potencial biotecnológico de produtos das espécies do SAF é representado na produção de cortiça, resinas, taninos, extratos industriais, plantas ornamentais, musgos, fungos, samambaias e óleos essenciais.

O equilíbrio entre produção e conservação dos recursos naturais, principalmente, para os PFNM se torna essencial para definição de políticas mercadológicas para esses produtos. Uma série de ações para tornar viável essa produção deve ser analisada antes do planejamento da escolha das espécies de um SAF.

Segundo Machado (2008), para se obter sucesso e autonomia em atividades agroflorestais para produção de PFNM deve-se considerada a organização comunitária, gestão e a capacitação dos indivíduos envolvidos, notadamente, nas áreas de: associativismo, cooperativismo, mapeamento da área de manejo, inventário das espécies florestais de interesse, técnicas de coleta e extração, beneficiamento, processamento, armazenamento, controle administrativo e financeiro, análise de custo de produção, definição de preços, comercialização e monitoramento.

No Brasil, a produção de produtos oriundos da extração vegetal e silvicultura indicam o potencial da região Norte. Essa região é responsável por 91,66% da produção de açaí, 93,48% de castanha-do-brasil, 92,57% de palmito, 96,41% de látex coagulado e 100% de látex líquido oriundos da seringueira, 99,41% dó óleo de copaíba, 90,72% de amêndoas de cumaru e 47,36% da amêndoa de pequi (IBGE, 2017).

Em pesquisa realizada no município de Vitória do Xingu-PA, por Oliveira et al. (2014), foram avaliados dois siste-

mas agroflorestais: 1) SAF-A composto por cacau - *Theobroma cacao,* mogno africano - *Khayai vorensis* e ipê-roxo - *Handroanthus impetiginosus*); e 2) SAF-B composto pelas espécies açaí - *Euterpe oleracea*, cupuaçu – *Theobroma grandiflorum* e pupunha – *Bactris gasipaes*). Os dois sistemas foram avaliados com base na produtividade média anual de cada espécie juntamente com os preços de mercado, visando o cálculo da receita anual. Os resultados da pesquisa, avaliando a relação benefício/custo (B/C), indicou que houve retorno de 5,43 para cada unidade monetária empregada no SAF-A e retorno de 18,23 para o SAF-B revelando a viabilidade econômica em ambos os sistemas.

O valor presente líquido (VPL) aferido no SAF-A foi de R$ 43.993,63 e no SAF-B foi de R$ 248.276,26. A taxa interna de retorno (TIR) alcançou percentuais de 28,14% para o SAF -A e de 69,93% para o SAF-B. Os valores mais expressivos de renda encontrados para o SAF-B estão relacionados com a receita da comercialização do açaí, devido à alta produtividade, demanda e preço de mercado elevados.

Os sistemas agroflorestais são conhecidos por diversas características: a) abrigam sistemas produtivos mais diversificados; b) mais eficientes no uso da terra; c) proporcionam alternativas de renda ao longo do tempo; e d) auxiliam na conversão para sistemas conservativos do ecossistema.

Os dois empreendimentos de sucesso e de grande escala na adoção de SAF na Amazônia são: a) Projeto de Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado (RECA) situado no estado do Acre; e b) Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (CANTA) localizada no estado do Pará. Esses são

modelos importantes da adoção de SAF com envolvimento de comunidades de agricultores familiares. O fato mais marcante nos dois casos é a forte organização social da comunidade para criação de associação e/ou cooperativa, o que foi fundamental para o sucesso alcançado (MACEDO et al., 2010).

O entendimento do potencial dos SAFs como agronegócio conciliado com a conservação ambiental apresenta tendência de aumento na medida em que os SAFs estão sendo cada vez mais difundidos no agronegócio empresarial e pesquisados por instituições de pesquisa e extensão rural, sendo discutido como política pública.

Os SAFs adotados pelos agricultores familiares em todo o Brasil se disseminaram na perspectiva de produção sustentável garantindo a legalidade do uso da terra em áreas protegidas e se adequando à legislação ambiental.

Atualmente diversos mecanismos financeiros para incentivo ao PFNM e a implantação de agroflorestas estão em curso. Um exemplo é o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) - modalidade floresta, que estimula a geração de renda e capacitação da mão de obra na agricultura familiar, através do financiamento de sistemas produtivos, notadamente, os sistemas agroflorestais.

Outras formas de incentivo e financiamento do governo federal, em que estão contemplados os SAFs são: a) Programa de Agricultura de Baixo Carbono (ABC), vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que tem por finalidade a organização e o planejamento das ações a serem realizadas para a adoção das tecnologias de

produção sustentáveis, selecionadas com o objetivo de responder aos compromissos assumidos pelo país na redução de emissão de gases de efeito estufa (GEE) no setor agropecuário; b) Programa Federal de Manejo Florestal Comunitário e Familiar (PMCF) coordenado pelo Ministério de Meio Ambiente (MMA), que contempla a gestão e fomento ao manejo florestal, desenvolvimento sustentável e uso de recursos múltiplos, além de bens e serviços da floresta; c) Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) que tem por finalidade promover o acesso à alimentação e incentivar a agricultura familiar.

A modalidade de formação de estoques estratégicos da agricultura familiar do PAA possibilita o acesso da produção familiar a mercados mais justos e é uma ferramenta importante para a agregação de renda para as famílias de povos tradicionais e indígenas da Amazônia, que vivem em áreas distantes dos grandes centros e deficientes em infraestrutura social e de transporte, como é o caso da maioria dos agricultores familiares da região Amazônica;

Entre outras iniciativas estatais de alavancagem da produção dos SAFs da agricultura familiar destacam-se: a) Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que tem como objetivo fortalecer a agricultura familiar por meio da aquisição institucional dos alimentos produzidos pelos agricultores familiares agroecológicos; b) Programa de Apoio à Comercialização e Fomento da Produção Extrativista (PAE), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), que busca estruturar arranjos produtivos sustentáveis através de um

conjunto de iniciativas que valorizam os conhecimentos dos povos tradicionais, indígenas e os agricultores familiares; e c) Programa Bolsa Floresta, patrocinado pelo Estado do Amazonas que visa recompensar e melhorar a qualidade de vida das populações tradicionais pela manutenção dos serviços ambientais prestados às florestas tropicais, reduzindo o desmatamento e valorizando a floresta em pé.

3. Produção de sementes de espécies arbóreas

As sementes são um dos PFNM com potencial para ser explorado de maneira sustentável e econômica nos ecossistemas florestais e agroflorestais. De acordo com Davide e Silva (2008), a produção de sementes florestais normalmente é realizada com objetivo de atender programas de restauração ambiental, como recomposição de RL e APPs, produção de madeira e de produtos não-madeireiros.

As sementes de espécies arbóreas nativas desempenham grande importância econômica, a exemplo da castanha-do-brasil, açaí, bem como outras espécies que apresentam mercado em ascensão. A falta de conhecimento técnico sobre as sementes florestais e frutíferas de espécies nativas, exigências ambientais, dados fitotécnicos, comercialização e da cadeia produtiva das sementes como um todo são gargalos a serem vencidos. O setor é ainda marcado pela informalidade o que limita reais avanços. (RIBEIRO-OLIVEIRA; RANAL, 2014).

Os agricultores devem seguir orientações e boas práticas em todas as etapas da cadeia de produção de sementes desde a coleta nas áreas de produção até a comercialização do produto final, visando garantir sucesso na atividade. Davide e

Silva (2008) listaram as principais etapas essenciais na produção de sementes florestais, como descrito a seguir: a) estabelecimento de respeito das exigências e diretrizes legais; b) escolha do local de coleta de sementes; c) época de coleta; d) metodologia de coleta; e) estudos das características fenotípicas para seleção de matrizes; f) registro, marcação e identificação de plantas matrizes; g) beneficiamento de sementes; h) secagem de sementes ;e i) armazenamento de sementes

Aspectos legais: Com relação aos aspectos legais, a única espécie florestal nativa que possui regulamentação específica para produção de sementes e mudas no Brasil é a Seringueira (*Hevea* spp.), regida pela Instrução Normativa 29 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), publicada em cinco de agosto de 2009 (FLORES et al., 2011) e revogada pela Instrução Normativa nº 26, de 4 de junho de 2018.

A IN 26 é regulamentada também pela Lei 10.711 de cinco de agosto de 2003 e pelo Decreto 5.153 de 23 de julho de 2004 do MAPA, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas, abordando sobre a produção de sementes de espécies arbóreas, nativas ou exóticas e as de interesse medicinal ou ambiental.

A inexistência de uma regra específica causava incertezas a respeito da produção e comercialização de sementes e mudas de espécies arbóreas. Assim, a atualização deste tema veio com a Instrução Normativa no 56, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 8 de dezembro de 2011, e revogada recentemente pela Instrução Normativa n° 17, de 28 de abril de 2017, que regulamenta a produção, a comercialização e a utilização de sementes e mudas de espécies flores-

tais ou de interesse ambiental ou medicinal, nativas e exóticas, visando garantir sua procedência, identidade e qualidade. A partir de então, espera-se uma melhor orientação e padronização das atividades relacionadas à produção de sementes e mudas de espécies arbóreas, além de garantir a origem e qualidade, e consequentemente, desenvolver a cadeia produtiva.

Como exemplo de desburocratização da nova legislação, conforme descrito no parágrafo único do Art. 1° da instrução normativa, "dispensa-se das exigências desta Instrução Normativa aqueles que produzem exclusivamente em sua propriedade ou de que detenha a posse, e que comercializam diretamente ao usuário, até 10.000 mudas por ano de espécies nativas, Florestais ou de Interesse Ambiental ou Medicinal".

Com a revisão dessa legislação, espera-se também que a cadeia produtiva se torne mais ágil, o que facilitará o atendimento às políticas públicas ambientais, principalmente as relacionadas à recuperação e conservação da vegetação nativa, como a lei n° 12651, de 25 de maio de 2012, através das exigências do cadastro ambiental rural (CAR) e, consequentemente, do programa de regularização ambiental (PRA). Além disso, o fortalecimento da cadeia produtiva de sementes e mudas de espécies arbóreas será fundamental para que o Brasil possa cumprir os acordos internacionais visando à redução da emissão de gases de efeito estufa, como o Acordo de Paris, já que entre as práticas indicadas estão a recuperação da vegetação nativa e o controle do desmatamento. Outros dois acordos, o Desafio Bonn e a Iniciativa 20 x 20, tem o objetivo de restaurar, reflorestar e promover a recuperação natural de 12 milhões de hectares de florestas até 2030. Adicionalmente, serão implementados 5 mi-

lhões de hectares de sistemas agrícolas integrados, combinando lavoura, pecuária e florestas, também até 2030, e recuperados 5 milhões de hectares de pastagens degradadas, até 2020, ambos inseridos no Plano Agricultura de Baixo Carbono (Plano ABC).

Ao agricultor interessado nessa atividade, sugere-se a busca de informações junto aos órgãos de extensão rural e de fomento florestal, visando identificar os procedimentos legais e informações técnicas, desde a produção até a comercialização das sementes de espécies arbóreas.

Uma parte da legislação referente ao produtor de sementes e mudas são tratadas na IN 17/2017, no artigo cinco do capítulo II, no qual estão listadas as obrigações do produtor de sementes: I. responsabilizar-se pela produção e pelo controle da qualidade e identidade das sementes, do material de propagação vegetativa e das mudas de espécies florestais, em todas as etapas da produção; II. obedecer às normas e aos padrões estabelecidos para cada espécie ou grupo de espécies florestais; III. obedecer à legislação ambiental, no que se refere à coleta de sementes, de material de propagação vegetativa ou de mudas de espécies florestais; IV. manter as atividades de produção de sementes, de material de propagação vegetativa ou de mudas de espécies florestais sob a supervisão de responsável técnico em todas as fases; V. obedecer, nos prazos estabelecidos, às instruções e às recomendações prescritas nos laudos de vistorias do responsável técnico; VI. manter registro atualizado sobre a produção de sementes, de material de propagação vegetativa ou de mudas de espécies florestais à disposição do órgão de fiscalização; VII. informar ao órgão de fiscalização, quando solicitado, a quantidade de sementes, de

material de propagação vegetativa ou de mudas de espécies florestais produzidos e em produção e VIII. encaminhar os seguintes documentos, conforme o caso, ao órgão de fiscalização da Unidade da Federação onde se realizou a produção de sementes, de mudas ou de outros materiais de propagação vegetativa, até 30 (trinta) de março do ano subsequente como:

a. Relatório Anual de Produção e Comercialização de Sementes de Espécies Florestais (Anexo 1), b. Relatório Anual de Produção e Comercialização de Mudas de Espécies Florestais (Anexo 2), e c. Relatório Anual de Produção e Comercialização de Material de Propagação Vegetativa de Espécies Florestais; IX. manter os seguintes documentos à disposição do órgão de fiscalização, pelo prazo de 5 (cinco) anos, ressalvado o disposto na legislação específica: a) nota fiscal e Termo de Conformidade de Sementes Florestais, ou Termo de Conformidade de Material de Propagação Vegetativa ou Termo de Conformidade de Mudas Florestais, quando as sementes, o material de propagação vegetativa ou as mudas forem comprados para a utilização em sua produção; b) cópias das declarações da fonte de sementes, da produção estimada de mudas ou da produção estimada da fonte de material de propagação vegetativa, e, conforme o caso, acompanhadas da declaração do responsável técnico sobre a procedência das sementes, as mudas ou de outro material de propagação vegetativa utilizado na produção; c) laudos de vistorias emitidos pelo responsável técnico; d) boletim de análise das sementes produzidas; e) originais do Termo de Conformidade de Sementes Florestais, do Termo de Conformidade de Mudas Florestais e do Termo de Conformidade de Material de Propagação Vegetativa do material produzido; e

f) notas fiscais de venda das sementes, do material de propagação vegetativa e das mudas produzidas.

Além do produtor de sementes, deverão ser credenciados no Registro Nacional de Sementes e Mudas – RENASEM, o coletor, o beneficiador, o armazenador e o embalador de sementes, assistido por responsável técnico e inscrito no RENASEM, caso não seja o próprio produtor o responsável. Com base na mesma legislação, no Art. 60 são descritas as obrigações do comerciante de sementes e mudas: I. comercializar sementes, materiais de propagação vegetativa e muda somente de produtor, embalador ou comerciante inscritos no RENASEM; II. manter a identificação original na embalagem ou no recipiente da semente, do material de propagação vegetativa e da muda, efetuada pelo produtor ou embalador; III. preservar e manter a qualidade da semente, do material de propagação vegetativa e da muda, conforme o padrão de qualidade estabelecido; e IV. manter à disposição do órgão de fiscalização, pelo prazo de 5 (cinco) anos: a) notas fiscais que permitam estabelecer a correlação entre as entradas, as saídas e o estoque das sementes, dos materiais de propagação vegetativa e das mudas e b) cópia do Termo de Conformidade de Semente Florestal, do Termo de Conformidade do Material de Propagação Vegetativa ou do Termo de Conformidade de Muda Florestal comercializados ou em comercialização, conforme o caso.

Segundo Alonso (2013), ao analisar a situação dos viveiros de espécies arbóreas, no estado do Rio de Janeiro, perante a Instrução Normativa 56/11, de oito de dezembro de 2011, constatou que esta pode garantir maior profissionalismo nas atividades de produção, no entanto, é vista pelos

produtores como muito complexa, gerando conflitos entre as diretrizes legais e a realidade nos viveiros.

O atendimento às novas conformidades legais da produção e comercialização de sementes e mudas de espécies arbóreas pode ser estratégico para fins de comercialização, principalmente se consideradas as perspectivas do mercado de certificação. Nesse contexto, é importante que informações técnicas cheguem aos produtores de maneira suficientemente clara e aplicada através de programas de extensão rural.

Coleta de sementes: Considerando o potencial de produção de sementes nas áreas de Reserva Legal, definiram-se as áreas de coleta de sementes (ACS) para cada espécie, como áreas ou unidades caracterizadas por população de espécie vegetal, nativa ou exótica, natural ou plantada, onde são coletadas as sementes ou outro material para propagação.

A época recomendada para coleta de sementes é quando estas atingem o ponto de maturidade fisiológica, ou seja, quando as sementes atingem máximo acúmulo de matéria seca, máxima germinação e vigor. Após o fim da maturação ocorrem mudanças visíveis nos aspectos externos como mudanças na coloração dos frutos e sementes, consistência dos frutos, queda dos frutos e presença de dispersores, o que são indicativos importantes de maturidade fisiológica (DAVIDE et al., 1995; DAVIDE; SILVA, 2008).

Segundo Nogueira e Medeiros (2007), a coleta de sementes deve seguir métodos que vão desde o mais simples, como recolhimento de sementes ou frutos no chão, aos mais avançados realizados com máquinas com sistema de vibração, guindaste,

material de montanhismo. Davide et al. (1995) indicam preferencialmente a coleta de sementes diretamente nas árvores, exceto quando os frutos ou sementes são grandes e poderão ser coletados no chão. Davide e Silva (2008) alertam para os cuidados do coletor de sementes durante a atividade, pois é necessário o uso de equipamentos de proteção individual (EPI), como cinturões, botinas de sola rígida, perneiras, luvas, capacetes e óculos.

Beneficiamento de sementes: O beneficiamento é um conjunto de processos que tem por objetivo retirar materiais indesejáveis e impurezas como sementes vazias, predadas, imaturas, quebradas e pedaços de frutos, alas, folhas e solo aderidos as sementes, melhorando a qualidade do lote de sementes (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007).

Para as espécies arbóreas nativas o beneficiamento é geralmente realizado manualmente, devido à grande diversidade de espécies, gerando dificuldades na padronização de técnicas adequadas para cada espécie.

A escolha do método depende de cada tipo de fruto. No caso de frutos carnosos, normalmente se faz a maceração dos frutos sobre peneiras em água corrente. Para frutos secos e deiscentes é feita a secagem para promover a abertura dos frutos e a agitação para liberação das sementes aderidas a casca dos frutos; No caso da extração de sementes de frutos secos, indeiscentes e fibrosos, que não se abrem naturalmente, é necessário o uso de ferramentas como facão, martelo, tesoura de poda e outros equipamentos para extração das sementes, gerando maior rendimento operacional na obtenção de sementes de alta qualidade física e fisiológica (DAVIDE; SILVA, 2008).

Secagem de sementes: Durante a dispersão de sementes de espécies arbóreas, o grau de umidade não é compatível com os níveis exigidos para o beneficiamento e armazenamento (Davide e Silva, 2008). Assim, torna-se necessário compreender o comportamento das sementes durante a secagem e o armazenamento e classificá-las de maneira adequada para manutenção do potencial de germinação, do vigor e da qualidade fisiológica ao longo do tempo. Para realização da determinação correta do comportamento durante a secagem e armazenamento, é utilizado o protocolo proposto por Hong e Ellis (1996).

O grau de umidade das sementes arbóreas é bastante elevado no momento da coleta que coincide com o ponto de maturidade fisiológica. Assim, torna-se necessário fazer a secagem das sementes ortodoxas e intermediárias que são tolerantes à dessecação respeitando o grau de umidade específico e tolerável, assim como a umidade, forma adequada para o seu armazenamento, no tocante à temperatura e tempo (MEDEIROS; EIRA, 2006).

A secagem pode ser feita pelo método natural, no qual as sementes são expostas sob ação do sol e ao vento, durante o dia, e à noite devem ser recolhidas para evitar ganho de umidade. O método artificial de secagem é realizado através da circulação de ar quente com auxílio de equipamentos apropriados e específicos (DAVIDE; SILVA, 2008).

Armazenamento de sementes: O principal objetivo do armazenamento de sementes é a manutenção da qualidade fisiológica e sanitária das sementes ao longo do tempo. Os fatores como umidade e temperatura influenciam diretamente a

viabilidade durante o armazenamento. Além disso, o comportamento de cada espécie ao longo do armazenamento é fundamental para escolha da melhor estratégia de conservação das sementes. Outros aspectos como; embalagem, qualidade inicial e os tratamentos aplicados às sementes também são imprescindíveis para garantir a qualidade do lote de sementes no armazenamento (DAVIDE E SILVA, 2008; COSTA, 2009).

Desta forma podem-se observar três categorias de comportamento das sementes no armazenamento: a) sementes ortodoxas são aquelas que toleram a secagem até 3-5 % de umidade e podem ser armazenadas em ambientes com baixas temperaturas por longo período sem perder a viabilidade, facilitando o armazenamento e a conservação das sementes; b) sementes intermediárias: apresentam certa tolerância à secagem, podendo chegar entre 7 e 12 % de umidade e não toleram armazenamento em ambientes com baixa temperatura, sendo indicada a temperatura próxima de 10 °C para manutenção da viabilidade das sementes; e c) sementes recalcitrantes são aquelas que geralmente apresentam tamanho grande e não toleram a secagem e o armazenamento em baixa temperatura. Normalmente, ocorre redução da viabilidade em curto período de tempo, dificultando o processo de armazenamento e da conservação. Nesse caso, o beneficiamento é feito imediatamente após a coleta.

A falta de informação do comportamento biológico e dos processos de germinação, viabilidade e armazenamento de muitas espécies e a falta de padronização de sementes de espécies arbóreas gera alta informalização na comercialização (WIELEWICKIET al., 2006).

Calvi e Ferraz (2014) analisaram o cenário da produção de sementes e mudas na Amazônia Ocidental e relataram que das 788 espécies listadas apenas 26 % já têm algum método definido para avaliação da qualidade de sementes. A pesquisa mostrou que apenas 44 % das espécies foram classificadas de acordo com a necessidade de armazenamento. Esses resultados alertam para a necessidade de pesquisas com espécies arbóreas nativas da Amazônia, visando subsidiar a produção de sementes e mudas de espécies de interesse e aquelas ameaçadas de extinção.

O conhecimento do comportamento das sementes de espécies arbóreas promove elevação do sucesso em todas as fases da produção, garantindo sementes de melhor qualidade e, consequentemente, atendendo as necessidades do mercado.

A desorganização da cadeia produtiva de sementes é um obstáculo à sua comercialização, fato que dificulta o sistema produtivo do setor. No campo, são observados descompassos e irregularidades entre a produção e a demanda de sementes das mais variadas espécies arbóreas, ineficiência de exploração, ausência de planos de manejo florestal e informalidade que levam à uma baixa produtividade.

Para contornar as dificuldades do mercado, cooperativas e associações de agricultores familiares se unem para integração de conhecimento, técnicas e mão de obra a fim de aumentar a renda das famílias. A produção de sementes pode ter diferentes destinos, como para agroindústria de cosméticos, biodiesel, alimentos e biojóias.

Recentemente, empresas produtoras de sementes iniciaram a comercialização de sementes de espécies arbóre-

as nativas, com garantia da origem e qualidade comprovada, o que agrega valor ao produto. Há necessidade de oferta de cursos de capacitação em colheita e produção de sementes de espécies arbóreas nativas, que devem ser promovidos pelo Serviço Florestal Brasileiro, Universidades, ONGs e pelas Redes de Sementes, visando melhorar a qualidade e a quantidade de semente.

Visando o atendimento dos programas de restauração florestal e a valorização das sementes florestais, foram criadas em diferentes regiões do Brasil as Redes de Sementes Florestais (PIÑA-RODRIGUES et al., 2007). Essas redes de sementes são formadas por parcerias entre coletores, agricultores, comunidades indígenas, viveiristas, instituições públicas, associações, fundos internacionais ou empresas interessadas na conservação, propagação, plantio e fornecimento para comercialização de sementes florestais.

Os principais objetivos das redes de sementes são: a) integração das partes envolvidas; b) estruturação do setor de comercialização; c) disponibilidade e produção de sementes durante todo o ano; c) valorização das florestas e de seus produtos; d) geração de renda para agricultores; e) capacitação de coletores de sementes f) geração de informações técnicas sobre a produção e melhorias das técnicas de coleta; e g) promoção de melhorias no beneficiamento e na qualidade das sementes florestais. As redes de sementes podem e devem compor parcerias de programas de produção e comercialização de sementes junto aos agricultores.

4. Seleção de espécies potenciais para produção de sementes em sistemas agroflorestais

Nas últimas décadas, a utilização de sistemas agroflorestais tem sido difundida como alternativa de uso do solo. O diagnóstico e planejamento do modelo a ser utilizado pelo agricultor familiar, em muitos casos, parte da sua própria experiência agroflorestal ou da comunidade onde está inserido (ARCOVERDE et al., 2004).

A exemplo de outros modelos de produção no planejamento de sistemas agroflorestais devem-se definir os objetivos intimamente ligados às espécies de interesse. Os SAFs devem contribuir para a elevação da renda familiar ao se fazer a comercialização de produtos de diversas espécies de interesse (LUNZ; FRANKE. 1998).

Silva et al. (2008) elaboraram uma lista com as espécies mais utilizadas em SAFs na região Amazônica, identificando 48 espécies florestais. As quinze principais espécies e mais citadas na literatura foram: pupunha, castanha-do-brasil, açaí, mogno, teca, gliricídia, paricá, ingá, seringueira, acácia, freijó, andiroba, cedro-doce, urucum e cumaru.

Em pesquisa semelhante, Brienza Júnior et al. (2009), avaliando uma séria histórica de 25 anos sobre o uso de SAFs na Amazônia, registraram 330 espécies catalogadas na base de dados. As espécies frutíferas mais citadas na revisão foram o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) (42 %) e a pupunha (*Bactris gasipaes*) (33 %). Os motivos da alta ocorrência são a tradição do consumo pelas famílias e grande demanda dos frutos e do palmito de pupunha no mercado.

O mogno (*Swietenia macrophylla*) e o paricá (*Schyzolobium amazonicum*) são as espécies madeireiras que seguem na lista com 19 e 16% de citações de uso. Um dos destaques da lista foi a castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), com 32 % de citacões na literatura por ser uma espécie nativa de uso múltiplo. Outras espécies bastante usadas em SAFs são: o cacau (*Theobroma cacao*) (13 %) e a seringueira (*Hevea brasiliensis*) com 15 %. Essas duas espécies possuem mercado garantido face à demanda de sementes e látex.

A seguir, são listadas algumas espécies arbóreas da região dos trópicos úmidos, com base no potencial para produção de sementes em SAFs para diversas finalidades, como: produção de mudas; fonte de alimento, semente *in natura,* polpa dos frutos, farinhas, manteiga, sucos, sorvetes, doces, geleias, cremes, bolos, licores, óleos, indústrias de cosméticos, alimentícia, produtos de limpeza, veterinária, farmacêutica, química, perfumaria e confecção de biojóias.

Assim, os agricultores poderão escolher essas espécies arbóreas como opção para produção de sementes, de acordo com a experiência ou necessidade de cada propriedade, o que é uma atividade alternativa de renda para áreas de Reserva Legal.

Açaí - *Euterpe oleracea* Mart.

O açaizeiro é uma palmeira da Amazônia Oriental pertencente à família Arecaceae. O açaí de touceira é uma espécie nativa do Pará com maior ocorrência no estuário do rio Amazonas, ocupando uma área aproximada de 10.000 km² (ANDERSON, 1990; NOGUEIRA et al., 1995).

A espécie ocorre também no Amapá, Amazonas, Maranhão, Guianas e Venezuela. Os açaizais densos ocorrem naturalmente em áreas de várzea e igapó. O açaí adulto cresce bem em áreas abertas com abundância de sol para o desenvolvimento dos frutos e em solos bem drenados. As palmeiras chegam a alcançar mais de 25 metros, com troncos medindo de 9 a 16 centímetros de diâmetro, possuindo, em média, de 4 a 9 estipes.

Figura 1. Área de produção de Açaí no estado do Amapá.



Foto: Antônio César Batista Matos

As flores e frutos de açaí ocorrem durante todo o ano com maior abundância de frutos na estação seca que vai de julho a dezembro. Diversas espécies de aves, macacos, pessoas e água são os responsáveis pela dispersão das sementes de açaí (CYMERYS; SHANLEY, 2005).

Em açaizais cultivados e irrigados, a produção de frutos ocorre durante todo o ano e tem início quando as plantas atingem de 3 a 4 anos de idade e a coleta se torna facilitada pela baixa altura das plantas (QUEIROZ; MOCHIUTTI, 2001). (Figura 1).

As plantações de açaí, quando bem conduzidas e implantadas com mudas de boa qualidade, podem produzir até seis toneladas de frutos/ha aos seis anos de idade. O açaizeiro cultivado com 400 touceiras/ha, apresentando 4 a 5 estipes por touceira, atinge o máximo de produtividade por volta dos dez anos de idade com 12 toneladas/ha. A produtividade das plantas começa a declinar a partir de 12 ou 13 anos (QUEIROZ E MOCHIUTTI, 2001).

No Pará a área manejada de açaí nativo em consórcio com espécies nativas com densidade 550 a 650 estirpes/ha proporcionou uma produtividade média de 3.200 kg de frutos/ha/ano (BRONDÍZIO et al., 2003).

As sementes de Açaí podem ser beneficiadas e utilizadas para o artesanato, principalmente para confecção de biojóias (SALIMON; MARTINS, 2015). Pesquisa encomendada pelo Sebrae Acre indicou que o preço pago aos coletores de sementes para fins de artesanato variou entre R$ 0,50 a R$ 3,00/kg (MUXFELDT; MENEZES, 2005).

Em feiras de artesanato são confeccionados colares, composto em média por 100 sementes de Açaí, podendo ser comercializado ao valor R$ 15,00 cada. Em um kg de fruto pode ser encontrado, em média, 700 sementes (ARAÚJO et al., 1994; CARVALHO et al., 1998). De acordo com o Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon), o preço pago pelo fruto em Belém-PA, em 2014, variou entre R$ 2,10 e R$ 3,20/kg.

Andiroba – *Carapa guianensis* Aublet. e *Carapa procera* D.S.

As duas espécies mais comuns de andiroba *Carapa guianensis* e *Carapa procera* são pertencentes à família Meliaceae, conhecidas pelo mesmo nome vulgar e são utilizadas no comércio sem distinção (FERRAZ, 2003). *C. guianensis* tem distribuição em toda a bacia Amazônica, ocorrendo notadamente em áreas de várzea. A espécie *C. procera* apresenta distribuição mais restrita a algumas áreas de terra firme na Amazônia com ocorrência também na África (FERRAZ et al., 2002). As duas espécies florescem entre dezembro e março e os frutos podem ser coletados entre abril e julho (FERRAZ, 2003).

A produção de frutos de andiroba inicia-se por volta dos 10 anos, com grande variação ao longo dos anos. Em árvores nativas, a produção de sementes varia de 50 a 200 quilos de sementes/ano/árvore. Em áreas de cultivo, a produção varia de 25 a 50 kg/árvore/ano. A cada quilograma há uma média de 55 sementes. Num fruto podem ser encontradas de 12 a 16 sementes (SHANLEY, 2005).

De acordo com Clay et al. (2000), uma árvore pode produzir de 754 até 3.944 sementes por ano na Costa Rica. As sementes de andiroba são recalcitrantes, ou seja, não toleram dessecamento abaixo de 20 % de umidade. Assim, recomenda-se o seu transporte acondicionado em sacos plásticos (FERRAZ, 2003).

A andiroba é uma árvore de uso múltiplo, podendo ser aproveitada para diversas finalidades como óleo e subprodutos. A casca tem uso medicinal e a madeira é utilizada na construção civil, fabricação de móveis, lâminas e compensados. As sementes de andiroba fornecem um dos óleos medicinais mais utilizados na Amazônia (SHANLEY, 2005; MENDONÇA; FERRAZ, 2007).

Em nível industrial, a extração de óleo das sementes de andiroba possui um rendimento que varia de 8 a 12 litros para 40 kg de sementes. A extração artesanal de sementes de andiroba tem rendimento que varia de 1 a 6 litros para 40 kg de sementes (CLAYET al., 2000). De acordo com o Imazon (2015), o preço pago pelo litro de óleo de andiroba em Belém-PA, em outubro de 2014, variou entre R$ 35,00 e R$ 40,00.

Babaçu – *Orbignya speciosa* (Mart.) Barb. Rodr.

O babaçu é uma palmeira pertencente à família Arecaceae e ocorre em vários países da América Latina e no Brasil. A espécie está distribuída nos estados do Acre, Amazonas, Rondônia, Pará, Tocantins, Maranhão, Piauí, Ceará, Bahia, Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais (LORENZI, 2010).

O babaçu ocorre naturalmente em planícies e em áreas de baixa declividade em vários tipos de solo e condições climá-

ticas de semiárido, cerrado e tropical úmido em ecossistemas florestais como a floresta Amazônica (PINTO et al., 2010).

A espécie é recomendada para recuperação de áreas degradadas e para paisagismo. A floração do babaçu ocorre entre janeiro e abril, e a frutificação de julho a dezembro. O pico de produção de frutos ocorre a partir do mês de agosto. A produção de frutos se inicia por volta do oitavo ano e a produção plena ocorre após os 15 anos. Cada palmeira pode produzir de três a cinco cachos por planta e cada cacho pode conter de 300 a 500 frutos ou cocos, contendo de duas a oito amêndoas (CARRAZZA et al., 2012).

As amêndoas de babaçu são utilizadas na alimentação humana e animal e podem ser utilizadas em indústrias de cosméticos, produtos de limpeza, alimentícia, veterinária, farmacêutica e química. A partir dos frutos, podem ser confeccionadas biojóias com as fatias de endocarpo do coco de babaçu (FERREIRA, 2005).

Uma quebradeira de coco de babaçu extrai, em média, cinco quilos de amêndoas por dia (CAMPOS, 2006). Um litro de óleo de babaçu, obtido a partir de dois quilos de amêndoas, chegou a ser comercializado por R$ 5,00, variando entre R$ 3,30 e R$ 8,00, de acordo com a Conab, em agosto de 2014. Em Tocantins, o preço médio de mercado pago por quilo de amêndoa foi de R$ 1,02 em agosto de 2014 (CONAB, 2014).

Castanha-do-brasil - *Bertholletia excelsa* Bonpl.

A castanheira *B. excelsa*, conhecida também como castanha-do-pará, pertence à família Lecythidaceae e é considerada umas das espécies de maior valor da floresta

Amazônica. A espécie *B. excelsa* ocorre na Bolívia, Peru e no Brasil, em **áreas de terras firme** da Amazônia (LORENZI, 2002). A espécie faz parte da lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, de acordo com a Portaria 443/2014 do Ministério do Meio Ambiente, e é classificada na categoria vulnerável.

Shepard Junior e Ramirez (2011) consideram que a castanha-do-brasil é o produto florestal não madeireiro mais importante da Amazônia. A cadeia produtiva da castanha gera empregos na região e constitui-se como, fonte de renda para milhares de famílias (SANTOS et al., 2010; CRONKLETON et al., 2012).

O desenvolvimento e a demanda do mercado de castanha influenciam diretamente a economia regional, possibilitando a conservação da floresta. O extrativismo de castanha na Amazônia é considerado uma atividade de baixo impacto ambiental, além de promover a permanência do homem no campo (TONINI et al., 2008; ANGELO et al., 2013).

A semente da castanha tem alto valor nutritivo e é bastante valorizada no mercado interno e externo. O plantio da espécie na Amazônia em SAFs ou mesmo em monocultivo visa **à** reposição florestal. A madeira da árvore da castanheira, apesar da proteção legal, é indicada para construção civil, painéis, t**á**buas para assoalhos e uso geral (LOCATELLI et al., 2010).

A floração da planta ocorre no período de setembro a fevereiro, e os frutos amadurecem entre 14 e 15 meses após a floração, podendo ser coletados no chão entre dezembro e abril, dependendo da região (CYMERYS et al., 2005).

Locatelli et al., (2010) indicam que a produção se inicia entre 12° e 14° ano em castanhais nativos; entre o quinto e o 12.º ano de idade em sistema de cultivo e aos 3,5 anos em plantas oriundas de mudas enxertadas.

A produtividade da castanheira **é bastante variável** por árvore, apresentando o fenômeno da bianualidade bem definida. De uma maneira geral, o tamanho da árvore está diretamente relacionado com a sua produção. Entretanto, isso não é regra, pois existem árvores grandes que não produzem. Uma castanheira produz em média 29 ouriços por ano e cada ouriço possui 16 castanhas, pesando sete gramas cada uma. Normalmente, uma árvore tem capacidade de produzir 470 castanhas (SALOMÃO, 1991).

Segundo Viana et al. (1998), a produção de castanhas por árvore varia entre 1,5 e 105 kg de sementes. Tonini et al., (2008) estudaram duas populações nativas de castanheira-do-brasil em Roraima e constataram que o número médio de frutos produzidos por árvores foi de 23, com média de 4,07 kg de sementes por árvore.

Tonini e Pedrozo (2014) avaliaram as variações anuais na produção de frutos e sementes de castanheira-do-brasil em florestas nativas de Roraima. Eles verificaram que o número médio de ouriços produzidos/árvore/ano variou entre 21 e 115. O peso de sementes/árvore variou entre 3,4 e 13,9 kg, e o peso máximo foi de 173,8 kg/árvore.

De acordo com o Imazon (2014), o preço pago pelo ouriço de castanha em Belém-PA, em março de 2015, foi de R$ 3,00. Para amêndoa com casca, o valor do litro variou entre R$

5,00 e R$ 7,00 e para amêndoa sem casca o quilo variou de R$ 18,00 a R$ 40,00. De acordo com Figueiredo e Carvalho (1994), as sementes de castanha-do-brasil são classificadas como intermediárias. Camargo (1997) menciona que a semente da espécie tem comportamento recalcitrante e são intolerantes à dessecação e à baixas temperaturas.

Cumaru – *Dipteryx odorata* (Aublet) Willd.

O cumaru é uma espécie pertencente à família Fabaceae e é amplamente distribuída nas zonas tropicais, sendo uma espécie que não tolera temperaturas baixas. Na Amazônia brasileira, a espécie ocorre desde o Acre até o Maranhão em solos moderadamente arenosos a muito argilosos bem drenados em diferentes níveis de fertilidade.

A madeira de cumaru é considerada muito densa e pode ser usada na construção civil como; vigas, caibros, ripas, tacos e tábuas para assoalhos, laminados, molduras, móveis, marcenaria, buchas de eixo de hélices de embarcações e eixos de moinhos (CARVALHO, 2009).

O crescimento do cumaru é reativamente lento e quando cultivado num espaçamento de plantio de 6,0 x 1,3 metros, a planta atingiu 2,5 metros em 6 anos de idade, conforme observado por Galeão et al., (2003) no Pará.

A floração da espécie ocorre de agosto a outubro no Pará e de setembro a outubro no estado do Amazonas. O período de frutificação ocorre de abril e julho, podendo iniciar entre 4 e 5 anos na Amazônia. O número de sementes por quilo pode variar de 137 a 500 (EIRA; VIEIRA, 1994).

A semente é do tipo intermediária e pode ser armazenada por até nove meses, perdendo a viabilidade durante o armazenamento (CARVALHO, 2009). Segundo Silva et al. (2010), as sementes de cumaru são utilizadas por empresas de cosméticos e perfumaria e o preço médio pago ao coletor, em 2005, foi de R$ 3,00/kg.

Cupuaçu – *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex. Spreng.) Schum

O cupuaçuzeiro é uma espécie da família Malvaceae e ocorre preferencialmente em várzeas não inundáveis dentro de matas primárias da floresta Amazônica, principalmente, no estado do Pará (LORENZI, 2002). O porte da planta pode variar de quatro a oito metros de altura em cultivos comerciais, podendo atingir 18 m em áreas de ocorrência natural na Amazônia Oriental e nordeste do Maranhão (MULLER et al., 1995). (Figura 2A e 2B).

Figura 2. A. Indivíduo adulto de cupuaçu em produção no Acre (A) e aspecto do Fruto de cupuaçu (B).



Fotos: Antônio César Batista Matos

A floração de *T. grandiflorum* ocorre entre os meses de setembro e novembro e a frutificação entre fevereiro e abril. A madeira do cupuaçu é muito pouco utilizada e os frutos são comestíveis e bastante apreciados pelas populações do norte do Brasil (LORENZI, 2002).

A espécie tem grande importância na exploração econômica da região Norte. O uso para fins industriais pode atingir vários segmentos da cadeia produtiva como: polpa que apresenta sabor agradável, servindo de matéria prima para diversos subprodutos. As sementes contêm elevados teores de gordura e de teobromina, sendo indicadas para a produção de cosméticos e do cupulate, um derivado do cupuaçu com textura e gosto semelhantes ao do chocolate (RIBEIRO et al., 2005).

A produção de frutos por planta é bastante variável, podendo chegar a 100 frutos/planta. Em plantios comerciais a produção de frutos tem início no quarto ano com média de 5 frutos/planta, passando para 10 frutos/planta no quinto ano. A produção se estabiliza em torno do sexto ano com média de 15 frutos/planta. Em um quilograma de kg de sementes podem ser encontradas de 140 a 200 sementes e o número médio de sementes por fruto é de 35 unidades (SOUZA; SILVA, 1999).

A semente do cupuaçu é considerada recalcitrante, não apresentando redução da viabilidade com redução do grau de umidade até 41% (CRUZ; CICERO, 2008). O preço pago por unidade do fruto, em Belém-PA, em março de 2015, variou entre R$ 4,00 e R$ 6,00 (Imazon, 2015).

Inajá – *Maximiliana maripa*(Aubl.) Drude

O inajazeiro (*M. maripa*) é uma palmeira da família Arecaceae, que ocorre em toda a Amazônia brasileira e demais países vizinhos. A maior densidade da espécie ocorre no Estado do Pará e todo o estuário do rio Amazonas, chegando até o Maranhão (CAVALCANTE, 1991).

O inajá é uma palmeira monocaule, com altura que varia de 3,5 a 20 metros. É frequente em ambientes muito distintos e ocorre desde áreas abertas até matas úmidas (MIRANDA et al., 2001). A planta está adaptada a solos argilosos a arenosos, podendo ocorrer em solos encharcados a bem drenados (REVILLA, 2002).

As sementes do inajá são dispersas por uma fauna bastante diversificada, compreendendo animais como cutia, anta, cateto, veado de rabo branco, veado mateiro, caxinguelê, macaco prego e arara azul (DUARTE, 2008).

Em florestas nativas, a densidade de inajá pode variar de 16 a mais de 100 indivíduos por hectare principalmente em áreas abertas A rápida regeneração da planta após a derrubada e queima da vegetação é creditada ao fato de seu meristema apical se localizar abaixo do solo, o que permite a disseminação por todos os tipos de cobertura florística (CYMERYS; FERREIRA, 2005).

A palmeira inajá é encontrada em abundância principalmente em áreas degradadas no Amapá. A planta é resistente à queimada, apresenta elevado vigor de regeneração e tem capacidade de fornecimento de uma grande quantidade de sementes. A produção de frutos do inajá inicia por volta dos sete anos de idade (BEZERRA, 2011).

Fabricio et al., (2009) indicam que a espécie apresenta recalcitrância das sementes da espécie, ou seja, baixa viabilidade das sementes ao longo do tempo de armazenamento. Segundo Cymerys e Ferreira (2005), a palmeira de inajá produz normalmente de cinco a seis cachos por ano, podendo ser encontrados de 800 a 1000 frutos/cacho.

As peças de artesanato fabricadas com sementes de inajá podem ser encontradas em feiras de artesanato. Um anel feito de sementes de inajá é comercializado ao valor de R$ 1,00 a unidade. Outras biojóias, como brincos (R$ 4,00), pulseiras (R$ 6,00) e colares (R$ 15,00) são comumente comercializadas em lojas de artesanato.

Paricá - *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke

O paricá pertencente à família Fabaceae e ocorre na Amazônia brasileira, venezuelana, colombiana, peruana e boliviana, Costa Rica, Equador e Honduras. No Brasil, a *S. amazonicum* ocorre nos estados do Acre, Amazonas, Mato Grosso, Pará e Rondônia em solos argilosos de florestas primárias e secundárias, tanto em terra firme quanto em várzea alta (CARVALHO, 2007).

A madeira do paricá é utilizada na fabricação de palitos de fósforo, salto para calçados, brinquedos, maquetes, embalagens leves, canoas, forros, miolo de painéis, portas, formas de concreto, laminados, compensados, celulose e papel (SOUSA et al., 2005).

A árvore é indicada para plantios comerciais, sistemas agroflorestais e reflorestamento de áreas degradadas devido ao seu rápido crescimento e ao bom desempenho tanto em

formações homogêneas quanto em consórcios. Devido à arquitetura frondosa e floração vistosa, o paricá é empregado em arborização de praças e jardins amplos (Figura 3).

O início dos eventos reprodutivos ocorre entre oito e dez anos, em áreas abertas e plantios, e aos 12 anos na floresta. No Pará, a floração do paricá ocorre entre junho e julho e a frutificação entre setembro e outubro. A frutificação é anual e a dispersão é anemocórica. Um quilograma possui entre 990 e 1.280 sementes. O peso de 1.000 sementes varia em torno de 780 a 1010 g. O teor de água das sementes maduras gira em torno de 12-13 %. As sementes podem ser armazenadas por até três anos em condições de baixa temperatura e 40% de umidade relativa do ar, por isso são classificadas como sementes ortodoxas (SOUSA et al., 2005).

Figura 3. Aspectos do crescimento inicial de paricá na Universidade Federal do Acre.



Fotos: Eduardo L. P. Mattar

De acordo com técnicos do Centro de Pesquisa do Paricá, cada árvore pode produzir entre três e seis kg de sementes por ano. O preço pago ao coletor de sementes de paricá está em torno de R$ 10,00/kg de semente. Segundo a

Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2013) em 2012, a área plantada no Brasil com Paricá era de 87.901 hectares.

Seringueira - *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.

A seringueira é uma espécie nativa da Amazônia e pertencente à família Euphorbiaceae. É uma planta semidecídua, heliófita ou esciófita, que ocorre em solos argilosos e férteis da beira de rios e várzeas inundáveis, podendo ser encontrada em toda a bacia Amazônica e em parte do Mato Grosso, Alto Orenoco e Guianas (LORENZI, 2002; PRIYADARSHAN; GONÇALVES, 2003).

Dentre as 11 espécie do gênero *Hevea,* se destaca a *H. brasiliensis* que é originária do Brasil, tendo a maior capacidade reprodutiva, variabilidade genética e produtividade de látex (COSTA, 2001; FRANCISCO et al., 2004).

A seringueira pode atingir até 50 m de altura e 1,5 m de diâmetro. Em Belém-PA onde não há estação seca definida, a floração ocorre entre os meses de julho e agosto e a frutificação entre novembro e fevereiro (GONÇALVES, 2007). O ciclo produtivo da seringueira é de 25 a 30 anos, quando a madeira pode ser utilizada na construção civil para a fabricação de móveis, caixotes e outros objetos (GONÇALVES, 2002; CARMO et al., 2007).

Um subproduto ainda pouco explorado nos seringais é a semente que pode ser processada para extração de óleo que é utilizado na indústria de tintas, sabões, resinas e combustível. O primeiro país a extrair o óleo das sementes de seringueira

em escala comercial foi a Índia. Posteriormente foram a Nigéria e a Malásia, que adotaram tecnologias mais simples de extração. A produção de sementes de seringueira é bastante variável devido, principalmente, às condições climáticas da safra e vulnerabilidade de doenças.

Na Nigéria a produção média de sementes para o clone PB 86 é de 73 kg/ha e de 424 kg/ha para o clone PB 5/51. Na Índia, cada árvore produz em média 500g de semente. As sementes de seringueira são classificadas como recalcitrantes, pois perdem a viabilidade ao longo do tempo (GONÇALVES, 2002).

A produção de sementes inicia-se por volta do quarto ano e entre seis e sete anos começa a produção de látex (IAPAR, 2004). Noal et al. (2013), avaliaram o custo de cada semente na produção de mudas de seringueira encontrando o valor de R$ 3,00/semente.

Tucumã-do-pará – *Astrocaryum vulgare* Mart.

O tucumã-do-pará é uma palmeira considerada uma planta pioneira e invasora de pastos, no entanto ocorre em capoeiras e florestas, alcança em média de 10 a 15 metros de altura e possui espinhos ao longo do tronco.

A planta se desenvolve bem em solos pobres de terra firme, é bastante resistente ao fogo e tem a capacidade de rebrotar após as queimadas regenerando-se facilmente através de perfilhos. O tucumã-do-pará é nativo do estado do Pará e ocorre em todo o leste da Amazônia brasileira, Guiana Francesa e no Suriname (CAVALCANTE, 1991).

A espécie é reconhecida por ter vários estipes (troncos) e frutos alaranjados. O florescimento ocorre entre março e julho e a frutificação na época chuvosa, que vai de janeiro a abril. Uma planta adulta de *A. vulgare* produz cerca de 50 quilos de frutos por ano, mesmo em solos pobres, em 2 a 3 cachos anualmente, podendo chegar a mais de 5 cachos por planta.

Cada cacho pesa entre 10 a 30 quilos e pode conter de 200 a 400 frutos. A frutificação tem início entre quatro e oito anos. Os cachos atingem 1,5 a 5 metros de altura, dependendo da altura da planta. As sementes são classificadas como recalcitrantes, segundo Carvalho et al., (2001).

As sementes do tucumã-do-pará são bastante utilizadas para confecção de biojóias, que podem ser encontradas em feiras de artesanato. Um anel confeccionado de tucumã-do-pará é comercializado pelo valor médio de R$ 3,00; um par de brincos pode ser encontrado por R$ 5,00 e um colar atinge os valores de R$ 15,00 a R$ 20,00 (CYMERYS, 2005).

Ucuúba - *Virola surinamensis* (Rol. Ex Rottb.) Warb.

A ucuúba (*V. surinamensis*) é também conhecida como ucuuba-branca, ucuuba-cheirosa, bicuíba, árvore-de-sebo e pertence à família Myristicaceae. A planta ocorre na Costa Rica, Panamá, Antilhas Menores, Trindad e Tobago, Guiana Francesa, Suriname, Guiana, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia e Brasil, onde pode ser encontrada nos estados do Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima, Amapá, Pará, Tocantins, Maranhão, Ceará e Pernambuco (LORENZI, 2002; CESARINO, 2006).

O indivíduo adulto *V. surinamensis* pode atingir até 40 metros de altura. Apresenta crescimento relativamente

moderado, podendo alcançar 2,5 a 3 m de altura aos 2 anos de idade. De maneira geral, na Amazônia, a ucuúba ocorre tanto em áreas de várzeas quanto em igapós (LEITE; LLERAS, 1993).

A espécie apresenta importante função ecológica pela abundante disponibilidade de frutos para aves e outros animais silvestres, podendo ser utilizada na recuperação de áreas degradadas (CESARINO, 2006). Apresenta grande potencial econômico e sua madeira é utilizada na construção civil, carpintaria, marcenaria, laminados e compensados (ANDERSON et al., 1994; GALUPPO; CARVALHO, 2001).

A planta vem sofrendo intensa exploração nos últimos anos, resultante do extrativismo seletivo (PIÑA-RODRIGUES; MOTA, 2000). De acordo com a Portaria n° 443 de 17 de dezembro de 2014 do Ministério do Meio Ambiente, a espécie foi incluída na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção na categoria vulnerável.

A ucuuba apresenta maiores taxas de crescimento em ambiente sombreado, com 60 a 80% de sombra. A pleno sol e quando submetida ao sombreamento de até 40% de sombra, o crescimento da planta foi prejudicado até os 18 meses de idade (SILVA et al., 1996; PIÑA-RODRIGUES, 1998). O ciclo reprodutivo inicia-se por volta dos 6 anos de idade, a floração ocorre entre agosto e novembro, e sua frutificação de janeiro a julho (RODRIGUES, 1980). (CESARINO, 2006).

As sementes da ucuuba são envolvidas por arilo de coloração vermelha, carnoso e fimbriado (LORENZI, 2002). São consideradas recalcitrantes, ou seja, possuem baixa viabili-

dade durante o armazenamento, e a dispersão das sementes pode ser por zoocoria ou hidrocória (CUNHA et al., 1992).

Além disso, o óleo extraído das sementes, também chamado de sebo de ucuúba, é rico em trimiristina, cheiro agradável, sendo bastante utilizada na fabricação de sabões, velas, cosméticos e perfumes. Seu elevado conteúdo de óleo (60 a 74% nas sementes) deu origem ao nome Ucuúba, que significa árvore que produz substância gordurosa (RODRIGUES, 1980; CESARINO, 2006). Em 1 kg de sementes podem ser encontradas 750 unidades.

Segundo Ribeiro et al. (2004), ao avaliarem unidades produtivas agroflorestais em várzeas de Cametá, no estado do Pará, concluíram que indivíduos de Ucuúba com altura média estimada de 20 m e CAP ≥ a 94 cm foram considerados adultos e produtores de sementes, com rendimento médio de 60 kg de semente/árvore/ano. A partir desse rendimento, pode-se estimar uma produção média de 580 kg/ha/ano de sementes, a qual rendeu o valor médio de R$ 69,60 a unidade produtiva.

5. Considerações finais

Nos últimos anos se intensificaram as discussões a respeito dos procedimentos técnicos que tratam da recomposição das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal. Nesse contexto, a possibilidade do uso alternativo de baixo impacto ambiental dessas áreas tem despertado o interesse de técnicos e agricultores.

Nesta possibilidade, destaca-se o manejo agroflorestal sustentável em Áreas de Reserva Legal, e em Áreas de Preservação Permanente na agricultura familiar. A exploração de

espécies arbóreas nativas florestais, madeireiras, frutíferas, sementes, castanhas e outros produtos vegetais em consórcio com espécies agrícolas de ciclo curto na fase inicial e com as espécies perenes posteriormente é a melhor alternativa para geração de renda em áreas antes consideradas improdutivas.

A proposta do consórcio entre espécies florestais e agrícolas fica ainda mais interessante junto com o componente animal com a inclusão espécies silvestres locais ou introduzidas construindo modelo agrossilvipastoril.

O mercado de sementes de espécies arbóreas apresenta perspectivas para geração de renda para os agricultores. Todavia, a cadeia produtiva para a maioria das espécies e os preços de mercado são ainda pouco convidativos, desordenados e instáveis.

A produção de sementes de espécies arbóreas demanda conhecimento, capacitação e infraestrutura. A atual legislação, que trata da produção de sementes de espécies arbóreas, tende a garantir a origem e qualidade dos produtos, impondo a esse mercado maior rigor. Assim, para que as perspectivas sejam potencializadas do ponto de vista técnico e de geração de renda, a produção deverá atender as normas, principalmente, quando se busca mercados certificados.

6. Referências

ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, v. 1, n. 2, p. 50-59, 2008.

ABRAF. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário estatístico da ABRAF 2013: ano base 2012.** Brasília: ABRAF, 2013. 148 p.

ALONSO, J. M. **Análise dos viveiros e da legislação brasileira sobre sementes e mudas florestais nativas no Estado do Rio de Janeiro.** 2013. 89f. Dissertação de mestrado (Ciências Ambientais e Florestais). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ.

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. I. O potencial agroecológico dos sistemas agroflorestais na América Latina. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 31-42 2011.

ANDERSON, A. B. Extraction and Forest Management by Rural Inhabitants in the Amazon Estuary. In: **Alternatives to deforestation: steps towards sustainable use of the Amazon rain forest**.1990, pp. 65-85. New York: Columbia UniversityPress,1990.

ANDERSON, A. B,; MACEDO, D. S.; MOUSASTICHOSHVILY, I. **Impactos ecológicos e sócio-econômicos da exploração seletiva de virola no estuário amazônico**. Brasília: WWF, 1994. 44p.

ANGELO, H.; ALMEIDA, A. N.; AZEVEDO CALDERON, R.; POMPERMAYER, R. S.; SOUZA, A. N. Determinantes do preço da castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*) no mercado interno brasileiro. **Scientia Forestalis**, v.41, n.98, p.195-203, 2013.

ARAÚJO, E.F; SILVA, R.F.; ARAÚJO, R.F. Avaliação da qualidade de sementes de açaí armazenadas em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p.76-79, 1994.

ARCO-VERDE, M. F.; MOURÃO JÚNIOR, M.; LOPES, C. E. V.; FREITAS, F. N. Diagnóstico sócio-econômico em áreas de pequenos produtores rurais no estado de Roraima, Brasil. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 2, n. 1, p. 61-64, 2004.

BEZERRA, V. S. **O inajá (*Maximiliana maripa* (Aubl.) Drude) como fonte alimentar e oleaginosa**. Comunicado Técnico, n.° 129, Macapá: Embrapa, 2011, 6p.

BRASIL. **Lei nº. 10.711, de 05 de agosto de 2003** - Dispõe sobre o sistema nacional de sementes e mudas e dá outras providências. DOU, 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.711.htm. Acesso em: 10 out. 2014.

BRASIL. **Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. DOU, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm Acesso em: 10 out. 2014.

BRIENZA JÚNIOR, S.; MANESCHY, R. Q.; MOURÃO JÚNIOR, M.; GAZEL FILHO, A. B.; YARED, J. A. G.; GONÇALVES, D. A.; GAMA, M. B. Sistemas Agroflorestais na Amazônia Brasileira: Análise de 25 anos de Pesquisas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n.60, p.67-76, 2009.

BRONDÍZIO, E.S.; SAFAR, C. A.M.; SIQUEIRA, A.D. The urban market of açaí fruit (*Euterpe oleracea* Mart.) and rural land use change: Ethnographic insights in to the role of price and land tenure constraining agricultural choices in the Amazon estuary. **Urban Ecosystems**, v.6, p.67-97, 2003.

CALVI, G. P.; FERRAZ, I. D. K. Levantamento das espécies florestais de interesse econômico e o cenário da produção de sementes e mudas na Amazônia Ocidental. **Informativo Abrates**, v. 24, n. 2, p. 24-75, 2014.

CAMARGO, I. P. **Estudos sobre a propagação da castanheiradobrasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bompl.)**. 1997. 126p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 1997.

CAMPOS, A. A saga do babaçu - quebradeiras de coco lutam pela sobrevivência de sua atividade. **Problemas Brasileiros**, n. 374, p. 38-41, 2006.

CARDOSO, J. H. Ensaio de Sistema Agroflorestal com Espécies Nativas para a Restauração de Áreas de Reserva Legal. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 2616-2619, 2009.

CARMO, C. A. F. S.; MANZATTO, C. V.; ALVARENGA, A. P. Contribuição da seringueira para o sequestro de carbono. **Informe Agropecuário**, v.28, n.237, p. 24-31, 2007.

CARRAZZA, L. R; ÁVILA, J. C. C; SILVA, M. L. **Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto e da Folha do Babaçu** (*Attalea spp*.). 2ª edição, Instituto Sociedade, População e Natureza (ISNP), Brasília, DF, 2012. 68p.

CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O.; MÜLLER, C. H. **Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Boletim de Pesquisa 203, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 1998, 18p.

CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C.H.; NASCIMENTO, W.M.O. **Classificação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia de acordo com o comportamento no armazenamento**. Comunicado Técnico, n° 60, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2001, 4p.

CARVALHO, P. E. R. **Cumaru-Ferro (*Dipteryx odorata*)**. Circular Técnica, n° 225, Embrapa Florestas, Colombo, PR, 2009, 8p.

CARVALHO, P. E. R. **Paricá (*Schizolobium amazonicum)***. Circular Técnica, n° 142, Embrapa Florestas, Colombo, PR, 2008, 8p.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 5ed. Belém: Edições CEJUP, 1991, 279 p.

CESARINO, F. **Ucuúba-branca *Virola surinamensis* (Rol. exRottb.) Warb**. Informativo Técnico **n° 14,** Rede de Sementes da Amazônia, 2006, 2p.

CLAY, J. W.; SAMPAIO, P. T. B.; CLEMENT, C. R. **Biodiversidade amazônica: exemplos e estratégias de utilização**. Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, Manaus-AM, 2000, 409 p.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Indicadores Econômicos – Babaçu (Amêndoa),** 2014, Conab, 2014, 3p.

COSTA, C. J. **Armazenamento e Conservação de Sementes de Espécies do Cerrado**. Série Documentos, n° 265, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2009, 30p.

COSTA, R. B. Melhoramento e conservação genética aplicados ao desenvolvimento local – o caso da seringueira (*Hevea* sp.). **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v. 1, n. 2, p. 51-58, 2001.

CRONKLETON, P; GUARIGUATA, M. R; ALBORNOZ, M. A. Multiple use forestry planning: timber and Brazil nut management in the community forests of Northern Bolivia. **Forest Ecology and Management**, v. 268, n. 1, p. 49-56, 2012.

CRUZ, E. D.; CICERO, S. M. Sensitivity of seed to desiccation in cupuassu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Spreng.) K. Schum. - Sterculiaceae). **Scientia Agricola**, v. 65, p. 447-452, 2008.

CUNHA, R.; PEREIRA, T.S.; CARDOSO, M.A. Efeito do dessecamento sobre a viabilidade de sementes de *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 14, n. 1, p. 69-72, 1992.

CYMERYS, M. Tucumã-do-pará, *Astrocaryum vulgare* Mart. *In*: SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Eds.). **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. CIFOR & Imazon, Belém, Pará, p. 209-214, 2005.

CYMERYS, M.; FERREIRA, E. Inajá, (*Maximiliana maripa* (Aubl.) Drude). *In*: SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Eds.). **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. CIFOR & Imazon: Belém, PA, p.185-195, 2005.

CYMERYS, M.; SHANLEY, P. Açaí, *Euterpe oleraceae* Mart. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Eds.). **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. CIFOR &Imazon, Belém, PA, p.163-170, 2005.

CYMERYS, M.; WADT, L.; KAINER, K.; ARGOLO, V. Castanheira, *Bertholletia excelsa* H.&B. **In:** SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Eds.). **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. CIFOR & Imazon: Belém, PA, p. 61-73, 2005.

DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R; BOTELHO, S. A. **Propagação de Espécies Florestais**. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA, 1995, 41p.

DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. Sementes Florestais. In: DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. (Ed). **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. 1.ed. Lavras: UFLA, 2008. 175p.

DEITENBACH, A. Políticas Públicas para Sistemas Agroflorestais na Mata Atlântica. **In:** MAY, P. H.; TROVATTO, C.M.M.(Coord); DEITENBACH, A.; FLORIANI, G.S.; DUBOIS, J. C. L.; VIVAN, J. L. (Orgs.) **Manual agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília: Ministério de Desenvolvimento Agrário. Secretaria de Agricultura Familiar, p.127-147, 2008.

DUARTE, O. R. Aspecto do estado da arte da produção e pesquisa em Inajá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 5.; CLÍNICA TECNOLÓGICA EM BIODIESEL, 2., 2008, Lavras. **Anais...** UFLA, 2008. 1 CD-ROM.

DUBOIS, J. C.: VIANA, V. M.; ANDERSON, A. B. **Manual agroflorestal para a Amazônia.** Rio de Janeiro: REBRAF, 1996, 228p.

EIRA, M. T. S.; VIEIRA, R. F. Conservação de germoplasma-semente de *Dipteryx alata*e *D. odorata*. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 13., 1994, Fortaleza. **Resumos**. Resumo 211, Fortaleza, CE, 1994.

FABRICIO, C. B. C.; MELO, Z. L. O.; MIRANDA, I. P. A. Aspectos fisiológicos e morfológicos de sementes e da germinação de Inajá – *Maximiliana maripa* (Aublet) Drude. **Anais do 60° Congresso Nacional de Botânica**, Feira de Santana – BA, 2009.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Consulta de expertos sobre produtos forestales no madereros para América Latina y el Caribe**. Serie forestal1, FAO, 1994, 332p.

FERRAZ, I. D. K. **Andiroba (*Carapa guianensis*Aubl.)**. Informativo Técnico, n. 1, Rede de Sementes da Amazônia, 2003, 2p.

FERRAZ, I. D. K; CAMARGO, J. L. C.; SAMPAIO, P. T. B. Sementes e Plântulas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* D.C.): Aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. **Acta Amazônica***,* v. 32, p. 647-661, 2002.

FERREIRA, A. J. A. O Babaçu enquanto alternativa energética no Maranhão: possibilidades. **Ciências Humanas em Revista**, v. 3, n. 2, p.187-202, 2005.

FIGUEIREDO, F. J. C.; CARVALHO, J. E. U. **Avaliação de características recalcitrantes de sementes de castanha-do-brasil**. Boletim de Pesquisa, 154, Belém: Embrapa-CPATU, 1994. 17p.

FLORES, A. V.; ATAÍDE, G. M.; BORGES, E. E. L.; da SILVEIRA, B. D.; PEREIRA, M. D. Tecnologia e comercialização de sementes florestais: Aspectos gerais. **Informativo Abrates**, v. 21, n. 3, p. 22-29, 2011.

FLORIANI, G. S.; VIVAN, J. L.; VINHA, V. Diagnóstico e Monitoramento na Extensão Agroflorestal. *In*: MAY, P. H.; TROVATTO, C. M. M. (Coord); DEITENBACH, A.; FLORIANI, G. S.; DUBOIS, J. C. L.; VIVAN, J. L. (Orgs.) **Manual agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília: Ministério de Desenvolvimento Agrário. Secretaria de Agricultura Familiar, p. 95-126, 2008.

FRANCISCO, V. L. F. S.; BUENO, C. R. F.; BAPTISTELLA, C. S. L. A cultura da seringueira no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 34, n. 9, p. 31-42, 2004.

GALEÃO, R. R.; YARED, J. A. G.; CARVALHO, J. O. P. de; FERREIRA, C. A. P.; GUIMARÃES, N. M. S.; MARQUES, L. C. T.; COSTA FILHO, P. P. **Diagnóstico dos projetos de reposição florestal no Estado do Pará**. Documentos, 169, Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2003, 33p.

GALUPPO, S. C.; CARVALHO, J. O. P. **Ecologia, manejo e utilização da *Virola surinamensis* Rol. (Warb.)**. Documentos, 74, Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 38p.

GONÇALVES, P. S. Melhoramento genético da seringueira: métodos formais e moleculares. **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 237, p. 95-07. 2007.

GONÇALVES, P. S. Sub-produtos complementares à renda de um seringal. **Informativo APABOR**, v. 9, n. 46, p. 1-3, 2002.

HONG, T. D.; ELLIS, R. H. **A protocol to determine seed storage behaviour**. Internation Plant Genetic Resources Institute, 1996, 55p.

IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **O Cultivo da Seringueira (*Hevea* spp.)**. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, 2004, 2p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - PRODUÇÃO DA EXTRAÇÃO VEGETAL E SILVICULTURA (PEVS). **Produção Florestal: Quantidade (toneladas) e valor (mil R$) dos principais produtos florestais não-madeireiros**. 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 28 de maio de 2019.

INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA - IMAZON. **Preços de produtos florestais não madeireiros**. 2014. Disponível em: http://imazon.org.br/publicacoes/precos-de-produtos-da-floresta/. Acesso em: 10 out. 2014.

INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA - IMAZON. **Preços de produtos florestais não madeireiros**. 2015. Disponível em: http://imazon.org.br/publicacoes/precos-de-produtos-da-floresta/ Acesso em: 18 mar. de 2015.

LEITE, A. M. C.; LLERAS, E. Áreas prioritárias na Amazônia para a conservação dos recursos genéticos de espécies nativas: fase preliminar. **Acta Botânica Brasílica**, v. 7, n. 1, p. 61-94, 1993.

LOCATELLI, M.; VIEIRA, A. H.; BENTES-GAMA, M. M.; FERREIRA, M. G. R.; SILVA FILHO, E. P.; SOUZA, V.F.; MACEDO, R. S. **Cultivo da castanha-do-brasil em Rondônia**, Sistema de Produção 7, Embrapa Rondônia, 2005. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Castanha/CultivodaCastanhadoBrasilRO / Acesso em: 10 out. 2014.

LOCATELLI, M.; VIEIRA, A. H.; SOUZA, V. F. **Aspectos do cultivo da Castanha-do-Brasil**, Embrapa Rondônia, 2010, 2p.

LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*.4ª ed. Nova Odessa: São Paulo, 2002, 368p.

LORENZI, H. **Flora brasileira Lorenzi: Arecaceae (palmeiras)**. 1ª ed. São Paulo: Nova Odessa, 2010, 367p.

LUNZ, A. M. P.; FRANKE, I. L. **Princípios gerais e planejamento de sistemas agroflorestais**. Circular Técnica, n° 22, Rio Branco: Embrapa-CPAF/AC, 1998, 26 p.

MACEDO, R. L. G.; CAMARGO, I. P. Sistemas agroflorestais no contexto do desenvolvimento sustentável. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1, 1994. Porto Velho. **Anais...** Colombo: Embrapa,1994. v. 1, p. 43-49.

MACEDO, R. L. G.; VALE, A. B.; VENTURIN, N. **Eucalipto em sistemas agroflorestais**. Lavras: Ed. UFLA, 2010, 331 p.

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 e CIFOR, 2008, 105p.

MAPA. **Decreto n° 5.153, de 23 de julho de 2004**. Aprova o regulamento da lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003, que dispõe sobre o sistema nacional de sementes e mudas - SNSM, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5153.htm>. Acesso em: 10 out.2014.

MAPA. **Instrução Normativa n° 29, de 05 de agosto de 2009**. Aprova as normas para a produção e os padrões de identidade e qualidade de sementes e de mudas de seringueira (*Hevea* spp.). Diário Oficial da União, Brasília, 2009.

MAPA. **Instrução Normativa nº 56, de 8 de dezembro de 2011**. Regulamenta a produção, comercialização e a utilização de sementes e mudas de espécies florestais, nativas e exóticas, visando garantir sua procedência, identidade e qualidade. Diário Oficial da União, Brasília, 2011.

Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Portaria N° 443, do Ministério do Meio Ambiente, de 17 de dezembro de 2014**. Estabelece a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União, Brasília, 2014.

MARTINS, T. P.; RANIERI, V. E. L. Sistemas agroflorestais como alternativa para as reservas legais. **Ambiente e Sociedade**, v.17, n.3, p.79-96. 2014.

MEDEIROS, A. C. S. M.; EIRA, M. T. S. **Comportamento Fisiológico, Secagem e Armazenamento de Sementes Florestais Nativas**. Circular Técnica, n° 127, Embrapa Florestas, Colombo, PR, 2006, 13p.

MENDONÇA, A. P.; FERRAZ, I. D. K. Óleo de andiroba: processo tradicional da extração, uso e aspectos sociais no estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, v.37, p.353-364, 2007.

MIRANDA, I. P. de A.; RABELO, A.; BUENO, C. R.; BARBOSA, E. M.; RIBEIRO, M. N. S. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Manaus: INPA, 2001. 118 p.

MULLER, C.H.; FIGUEIREDO, F.J.C.; NASCIMENTO, W.M.O.; GALVÃO, E.U.P.; STEIN, R.L.B.; SILVA, A.B.; RODRIGUES, E.E.L.F.; CARVALHO, J.E.U.; NUNES, A.M.L.; NAZARÉ, R.F.B.; BARBOSA, W.C. **A cultura do cupuaçu**. Brasília: EMBRAPA-SPI. 1995, 61p.

MUXFELDT, R. E.; MENEZES, R. S. **Pesquisa censitária para levantamento de coletores e produtores de sementes para artesanato no vale do rio Acre**. SEBRAE/ AC, 2005, 55p.

NAIR, P. K. Ramachandran. **An introduction to agroforestry.** Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1993, 499p.

NOAL, R. A.; FERRARI, B. P.; COSTA, M. V. C. G.; BUENO, M. P.; BERTOLIN, D. C. Custo operacional de produção de mudas de seringueira: estudo de caso. **Informações Econômicas**, v. 43, n. 5, p. 32-40, 2013.

NOGUEIRA, A. C.; MEDEIROS, A. C. S. **Extração e Beneficiamento de Sementes Florestais Nativas**. Circular Técnica, 131**,** Embrapa Florestas, Colombo, PR, 2007, 7p.

NOGUEIRA, O. L.; CARVALHO, C. J. R.; MULLER, C. H.; GALVÃO, E. U. P.; SILVA, H. M. RODRIGUES, J. E. L. F.; OLIVEIRA, M. S. P.; CARVALHO, J. E. U.; NETO, O. G. R.; NASCIMENTO, W. M. O.; CALZAVARA, B. B. G. **A Cultura do Açaí**. Coleção Plantar, 23, Brasília: Embrapa-SPI,1995, 50p.

OLIVEIRA, J. P. A. P.; PARAENSE, V. C.; SILVA, J. W. P. Viabilidade econômica de dois sistemas agroflorestais produtores de sementes florestais e frutas nativas no município de Vitória do Xingu-PA. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v.4, p.1-12, 2014.

OLIVEIRA NETO, S. N.; LANA, V. M.; COSTA, C. B.; VIANA, M. C. M. Sistemas Agroflorestais para adequação ambiental de propriedades rurais. **Informe Agropecuário**, v. 33, p. 70-77, 2012.

PENEIREIRO, M.; RODRIGUES, Q. F.; BRILHANTE, M. O.; LUDEWIGS, T. **Apostila do educador agroflorestal** - Introdução aos sistemas agroflorestais: um guia técnico. Rio Branco: Editora da Universidade / UFAC, 2002, 77p.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. **Virola: fatos e consequências do Decreto 1963/96.** Brasília: IBAMA-DIREN, 1998, 26p.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; MOTA, C. G. Análise da atividade extrativa de Virola (*Virola surinamensis* (Rol.) Warb.) no estuário Amazônico. **Floresta e Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 40-53, 2000.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; NOGUEIRA, E. S.; PEIXOTO, M. C.; REIS, L. L. Estado da arte da produção de sementes de espécies florestais na Mata Atlântica. In: PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FREIRE, J. M.; LELES, P. S. S.; BREIER, T. B. **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais.** 1. ed. Seropédica: EDUR/UFRRJ, p.11-33, 2007, 188p.

PINTO, A.; AMARAL, P.; GAIA, C.; OLIVEIRA, W. **Boas práticas para manejo florestal e agroindustrial**. Imazon: Belém, PA. Sebrae, Manaus, AM, 2010, 180p.

PRIYADARSHAN, P. M.; GONÇALVES, P. S. *Hevea* gene pool for breeding. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 50, p.101-114, 2003.

QUEIROZ, J. A. L.; MOCHIUTTI, S. **Guia prático de manejo de açaizais para produção de frutos**. Documento, 26, Macapá: Embrapa Amapá, 2001. 24p.

RAMOS FILHO, L. O. Uso de sistemas agroflorestais para recuperação de APP e Reserva Legal na agricultura familiar. In: I Fórum sobre Área de Preservação Permanente e Reserva Legal na Paisagem e Propriedade Rural, 2007, Piracicaba. [**Trabalhos apresentados...**] Piracicaba: USP-ESALQ, 2007.

REVILLA, J. **Plantas úteis da bacia amazônica**. Manaus: SEBRAE-AM/INPA, 2002. 444 p.

RIBEIRO, G. D.; COSTA, R. S. C.; RIBEIRO, M. G. R.; NASCENTE, A. S.; NUNES, A. M. L.; TEIXEIRA, C. A. D.; BENTES-GAMA, M. M. **Cultivo do Cupuaçu em Rondônia**. Sistema de Produção 9, Embrapa Informação Agropecuária, Brasília – DF, 2005. Disponível em: <http:// sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML / Cupuacu/cultivodo cupuacuRO/> Acesso em: 10.out.2014.

RIBEIRO, R. N. S.; TOURINHO, M. M.; SANTANA, A. C. Avaliação da sustentabilidade agroambiental de unidades produtivas agroflorestais em várzeas flúvio marinhas de Cametá – Pará. **Acta Amazônica**, v. 34, p. 359-374, 2004.

RIBEIRO-OLIVEIRA, J. P.; RANAL, M. A. Sementes florestais brasileiras: início precário, presente inebriante e o futuro, promissor? **Ciência Florestal**, v. 24, n. 3, p. 771-784, 2014.

ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.1, n.4, p.499-514, 1973.

RODRIGUES, W. A. Revisão Taxonômica das espécies de Virola (Aublet - Myristicaceae) do Brasil. **Acta Amazônica**. v. 10, n. 1, p. 1-127, Suplemento, 1980.

RODRIGUES, E. R.; CULLEN JÚNIOR, L.; BELTRAME, T. P.; MOSCOGLIATO, A. V.; SILVA, I. C. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais implantados para a recuperação de reserva legal no Pontal do Paranapanema. **Revista Árvore**, v.1, n.5, p. 941-948,2007.

RODRIGUES, E. R.; CULLEN JÚNIOR, L.; MOSCOGLIATO, A. V.; BELTRAME, T. P. O uso do sistema agroflorestal Taungya na restauração de reservas legais: indicadores econômicos. **Floresta**, v. 38, n. 3, p. 517-525, 2008.

SALOMÃO, R. P. **Estrutura e densidade de *Bertholletia excelsa* H.&B. nas Regiões de Carajás e Marabá, no Estado do Pará**. Serie Botânica 7, Belém, Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, v.7, n.1, p.47-68, 1991.

SALIMON, C. I., MARTINS, B. C. **Uso de sementes de palmeiras na produção de artesanato no Acre.** In. SANTOS, A.; SIVIERO, A. Agroecologia no Acre. Editora do Ifac. 2015, p. 366-381.

SANTOS, A. J.; BITTENCOURT, A. M.; BITTENCOURT, K. C. A participação dos produtos florestais não madeireiros na geração de renda em pequenas propriedades rurais no Paraná. **Ambiência**, v. 10, p.785-794, 2014.

SANTOS, A. J.; HILDEBRAND, E.; PACHECO, C. H. P.; PIRES, P. T. L.; ROCHADELLI, R. Produtos não madeireiros: Comercialização, classificação, valoração e mercados. **Revista Floresta**, v.33, n. 2, p. 363-371, 2003.

SANTOS, J. C.; SENA, A. L. S.; ROCHA, C. I. L. Competitividade brasileira no comércio internacional de castanha-do-brasil. CONGRESSO DA SOBER, SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48, 2010, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SOBER, 2010.

SARMENTO, M. B.; VILLELA, F. A. Sementes de espécies florestais nativas do sul do Brasil. **Informativo Abrates**, v. 20, n. 1/2, p. 39-44, 2010.

SCHULTZ, B.; BECKER, B; GÖTSCH, E. Indigenous knowledge in a "modern" sustainable agroforestry system: A case study from eastern Brazil. **Agroforestry Systems**, v. 25, n. 1, p. 59-69, 1994.

SHANLEY, P. Andiroba (*Carapa guianensis* Aublet.)*In*: SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Eds.). **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. CIFOR & Imazon: Belém, Pará, p. 41-50, 2005.

SHEPARD JUNIOR, G. H.; RAMIREZ, H. "Made in Brazil": human dispersal of the Brazil Nut (*Bertholletia excelsa,* Lecythidaceae) in Ancient Amazonia. **Economic Botany**, v. 65, n.1, p. 44-65, 2011.

SILVA, P. P. V da. **Sistemas Agroflorestais para recuperação de Matas Ciliares em Piracicaba, SP**. 2002. 98f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP.

SILVA, P. T. E.; BRIENZA JÚNIOR, S.; YARED, J. A. G.; BARROS, P. L. C.; MACIEL, M. N. M. Principais Espécies Florestais Utilizadas em Sistemas Agroflorestais na Amazônia. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 49, p. 127-144, 2008.

SILVA, R.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; COSTA, L. G. Comportamento de crescimento de espécies arbóreas em plantios na Amazônia. In**:** CONGRESSO INTERNACIONAL DE COMPENSADOS E MADEIRA TROPICAL, 2, 1994, Belém: **Anais**... Rio de Janeiro: SENAI, 1996. p. 297-298.

SILVA, T. M.; JARDIM, F. C. S.; SILVA, M. S.; SHANLEY, P.O mercado de amêndoas de *Dipteryx odorata* (cumaru) no estado do Pará. **Floresta**, v. 40, p. 603-614, 2010.

SOUSA, D. B.; CARVALHO; G. S.; RAMOS, E. J. A.. **Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke)**. Informativo Técnico **n° 13, Rede de Sementes da Amazônia,** 2005, 2p.

SOUZA, A. G. C.; SILVA, S. E. L. **Produção de mudas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Spreng. Schum.)**. Circular Técnica, 1, Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999, 19p.

TONINI, H.; COSTA, P.; KAMINSKI, P. E. Estrutura e produção de duas populações nativas de castanheira-do-brasil em Roraima. **Floresta**, v.38, n.3, p.445-457, 2008.

TONINI, H.; PEDROZO, C. A. Variações anuais na produção de frutos e sementes de Castanheira-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl., Lecythidaceae) em florestas nativas de Roraima. **Revista Árvore**, v.38, p.133-144, 2014.

VALLADARES-PÁDUA, C. et al. Resgatando a grande reserva do Pontal do Paranapanema: Reforma agrária e conservação de biodiversidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UNILIVRE/ REDEPROUC/IAP, 1997. p.783-792.

VIANA, V. M.; MELLO, R. A.; MORAES, L. M. Ecologia e manejo de populações de castanha-do-brasil em reservas extrativistas, Xapuri, Estado do Acre. In: GASCON, C.; MOUTINHO, P. (Ed.). **Floresta Amazônica**: dinâmica, regeneração e manejo. 1998. p. 373-390,

VIVAN, J. L. **Agricultura e florestas**: princípios de uma interação vital. Guaíba, RS: Agropecuária, 1998, 207 p.

WIELEWICKI, A. P.; LEONHARDT, C.; SCHLINDWEIN, G.; MEDEIROS, A. C. de S. Proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região sul do Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 3, p. 191-197, 2006.

Capítulo 12

ESPÉCIES ÚTEIS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR DOS TRÓPICOS ÚMIDOS

Eduardo Pacca Luna Mattar, Daniel Teixeira Pinheiro,
Tiago Teixeira Viana Barros, Hamilton Carvalho dos Santos Junior,
Guilherme Fontes Valory Gama e Leandro Roberto da Cruz

1. Introdução

Cada espécie vegetal apresenta um uso para a unidade de produção como: adubação verde, alimentação animal, cerca viva, controle de erosão, quebra ventos, construção civil, alimento, recomposição florestal ou outros. Na construção deste texto, foram selecionadas algumas plantas que apresentam características de forrageiras, recuperadores do solo, fixadoras de nitrogênio e carbono e de grande interesse para a agropecuária nos trópicos úmidos.

São dezenas de espécies que apresentam potencialidades para uso na pequena propriedade. Neste texto, será dada atenção especial a sete espécies de potencial para uso dos agricultores familiares como: cratília, ingá de metro, margaridão, puerária, mucuna, gliricídea e leucena, podendo ser usadas solteiras ou consorciadas com outras culturas.

Para cada espécie, foi realizada revisão bibliográfica sucinta focada nos tópicos: características gerais, propaga-

ção e uso econômico. adicionalmente, foram incluídos relatos de experiências de sucesso na prática pelo uso das em campo para algumas espécies. A adoção é ainda um desafio aos interessados em melhoria da qualidade do solo e produção de alimentos saudáveis. Assim este capítulo tem como objetivo descrever sete espécies úteis para o agricultor familiar dos trópicos úmidos. Esta pesquisa foi registrada no SisGen com comprovante de acesso cadastrado sob o número ABDC504.

2. Cratília – *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze:

Informações gerais:

Cratylia é um gênero netropical de leguminosas distribuído principalmente no Brasil, Peru, Bolívia e nordeste da Argentina. A espécie *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze é a espécie mais amplamente distribuída e ocorre, no Brasil, em ambientes diversos como: cerrado, floresta amazônica e caatinga (QUEIROZ, 1991; LASCANO et al., 2002). A *C. argentea* é um arbusto que se ramifica na base do talo e alcança até três metros de altura e possui alta capacidade de rebrotar, resultante do crescimento vigoroso das raízes, manifestando tal capacidade também no período seco (ARGEL; LASCANO, 1999), 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 característica da espécie que pode ser interessante para favorecer a competição com outras plantas e facilitar o seu estabelecimento. (QUEIROZ, 1991; LASCANO et al., 2002; HERAZO, 2006)

Adapta-se bem em solos pobres, ácidos e com alta concentração de alumínio, mas responde à adubação, com maiores rendimentos de matéria seca em trópicos úmidos com solos de fertilidade média. A cratília apresenta maior vigor em relação a outras espécies de leguminosas como *Leucena leucocephala,* que apresenta crescimento inicial lento, fato que desestimula seu uso em campo (KERRIDGE; LASCANO, 1995; 1999).

A cratília é uma espécie que tem a capacidade de realizar simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio (CASTILLO et al., 2007; CALAZANS et al., 2010). Argel e Lascano (2002) descreveram que a mesma responde à inoculação de cepas de *Rhizobium* de feijão caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) comuns em solos tropicais. Mattar (2015) observou alta capacidade de nodulação nessa espécie a partir de 85 dias após o plantio, no entanto não existem produtos inoculantes registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Propagação:

A cratília é multiplicada via semente, não tendo resposta 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); e isso é um dos maiores entraves para o uso econômico dessa espécie.

Uso econômico:

O alto valor nutritivo como fonte proteína vegetal na alimentação animal de *C. argentea* a faz se destacar entre as

leguminosas arbustivas mais ricas e adaptadas aos solos ácidos, possuindo faixa de proteína bruta entre 18% e 30% da matéria seca e com apenas vestígios de tanino. O valor proteico é próximo ao da *Gliricidia sepium* e da *L. leucocephala,* espécies também utilizadas como forragens (COOK et al., 2005).

A planta é indicada tanto para pastagem em consórcio com gramíneas, como para banco de forragem durante estação seca (COOK et al., 2005). Argel et al. (2000) mencionaram a importância de ensilado com folhas de cratília como suplemento para vacas leiteiras em propriedades familiares. Sarria e Martens (2013) ressaltaram seu potencial para uso na alimentação de suínos.

Na propriedade Lascañas localizada em Jamundí, Vale do Cauca, Colômbia as áreas de pastagem são localizadas em terrenos inclinados e com menor fertilidade. Nessas áreas o cultivo da cratília é consorciado com o pasto Bahia (*Paspalum notatum* Alain ex Flüggé). (Figuras 1 e 2).

No processo de implantação é realizada aplicação de herbicida em linhas e, após secagem das gramíneas, é procedida a semeadura direta da leguminosa, seguindo espaçamento de 70 cm entre linhas e 25 cm entre plantas (AGROPECUÁRIA, 2014).

Figura 1 – Aspecto geral da cratília como forrageira proteica em La Caña, Colômbia.



Fotos: Eduardo Mattar.

Figura 2 - Aspecto do florescimento de cratília em Rondônia.



Foto: Murilo Bettarello

3. Ingá de metro – *Inga edulis* Mart.

Informações gerais:

Devido a sua utilidade para as comunidades rurais nos trópicos úmidos, essa leguminosa arbórea está distribuída

em todo Brasil e Amazônia e disponível para uso dos agricultores familiares.

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 (LEEWEN et al., 2002) e crescimento rápido nos trópicos úmidos (MATTAR et. al., 2013).

Propagação:

A propagação da espécie é via semente. Contudo a semente é recalcitrante, condição que dificulta o armazenamento (NEVES, 1994), e a baixa longevidade exige a semeadura logo após a colheita dos frutos (FONSECA & FREIRE, 2003). Nesse contexto, a época de frutificação deve ser considerada para o planejamento de atividade que envolva o uso da espécie.

Uso econômico:

Arco-Verde et al. (2008) relatam o benefício do uso de poda dessa espécie 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: a) usar eficientemente a energia para a fotossíntese; b) utilizar satisfatoriamente os nutrientes limitados no solo; e c) 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). É uma opção para

uso como adubo verde perene em cultivo em aleias (MATTAR et al., 2013).

Em Cruzeiro do Sul (Acre), no Sítio Progresso, o ingá é utilizado como adubo verde perene em sistema agroflorestal e, adicionalmente, os seus frutos são comercializados e consumidos e a madeira é utilizada como lenha (Figuras 4 e 5).

Figura 4 - Aspecto da planta e do fruto de ingá de metro.



Fotos: de Eduardo Mattar.

Figura 5 - Inga sendo utilizado como adubo verde em cultivo em aleias.



Foto: de Eduardo Mattar.

4. Margaridão, botão de ouro ou girassol mexicano *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray.

Informações gerais:

A espécie *Tithonia diversifolia* é nativa da América Central, apresenta ampla plasticidade aos fatores abióticos e tolera solos ácidos com baixa fertilidade; possui alta produção de biomassa, rápido crescimento e baixa necessidade de insumos e de realização de manejo (KATO, 1998). Gachengo et al. (1998), em trabalho conduzido no Quênia, mencionaram que a limitação no uso dessa espécie como adubo verde está na demanda de trabalho em função da grande quantidade de biomassa formada. A espécie exige alta luminosidade para a acumulação de biomassa (CHUKWUKA et al., 2007).

Devido a suas características, Muoghalu e Chuba (2005) classificaram a espécie como planta invasora. Sharrock et al., (2004) destacaram que a espécie apresenta associação com fungos micorrízicos, principalmente, com Glomaceae.

Propagação:

Essa espécie é utilizada em propagação vegetativa para a espécie, e **são poucos os trabalhos com sementes.** Recomenda-se o uso de estacas de 40 cm, contendo cortes inclinados nas extremidades (AGROPECUÁRIA, 2014).

Uso econômico:

A espécie possui múltipla função, com destaque para: alimentação animal, adubação verde, atração de insetos, cerca viva e quebra vento, atividade farmacológica, atividade alelopática e fitoterápica (GUALBERTO et al., 2010). Rece-

be a visita de abelhas africanizadas (MARCHINI et al, 2001), apresentando potencial de uso para apicultura. A *T. diversifolia* possui substância com propriedades anti-inflamatórias que agem com diferentes mecanismos de ação (PAULA, 2010) e possui atividade antimalárica (ELUFIOYE; AGBEDAHUNSI, 2004). Além disso, Valderrama-Eslava (2009) destacou que *T. diversifolia* apresenta potencial de uso no controle de formigas cortadeiras da espécie *Atta cephalotes*.

Souza Junior (2007) descreveu que a *T. diversifolia* apresenta alto valor nutritivo, servindo como alternativa promissora e como suplemento proteico na alimentação animal. Ruiz et al. (2014) mencionaram ganhos satisfatórios de peso de bezerros que foram alimentados com a espécie e a melhoria na saúde dos animais que a consomem. Mahechal et al. (2007) descreveram que a *T. diversifolia* apresentou-se como alternativa para substituir alimentos concentrados (em até 35%) em HolsteinxZebu.

Vansao et al. (2010) relataram que no Vietnã do Norte, após 12 meses de crescimento, foi produzida massa fresca comestível de 172 toneladas/ ha/ ano, equivalente a 25 toneladas de matéria seca e 6 toneladasde proteínabruta (PB). Tem alta produção de biomassa por área com capacidade demelhorar a fertilidade do solo e pode ser consumida por cabras.

George et al. (2002) mencionaram que essa espécie apresenta potencial para uso em tecnologias agroflorestais, considerando a sua influência na melhoria da disponibilidade de P para as culturas. Mustonen et al. (2014), em estudo conduzido na Costa Rica, indicaram que a biomassa desta espécie possui alta quantidade de P e K. Chukwuka et al. (2014) res-

saltaram que o uso combinado de *T. diversifolia* e NPK resulta em uma boa estratégia de recuperação de solos.

Fasuyi et al. (2013) descreveram uso seguro da espécie *T. diversifolia* como suplemento proteico em níveis inferiores a 20% nas rações de suínos em crescimento e indicaram a inclusão de 10% de folha na dieta dos animais. Ramírez-Rivera et al. (2010) relataram que *T. diversifolia* é uma fonte alternativa de nitrogênio para ovinos em pastagens de baixa qualidade.

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).

O espaçamento a ser utilizado para a espécie depende da finalidade do cultivo, relevo e condições ambientais. Lezcano et al. (2012) alertaram que *T. diversifolia* apresenta variações na qualidade nutritiva nos diferentes ciclos fisiológicos. Partey (2011) descreveu que a maior produção de matéria seca é obtida quando o corte é realizado em 50 cm de altura e com frequência bimestral, entretanto o autor ressaltou que a idade das plantas e a região influenciam esse fator.

Na Venezuela, Soto et al. (2012) mostraram que a proporção de 18:3:78 para folhas: hastes frescas: caules grossos e que, também, o corte a 60 dias proporcionou duas condições favoráveis: boa qualidade bromatológica do material e produção satisfatória de matéria seca. Souza Junior (2007) concluiu que a maior produção de biomassa foi obtida no espaçamento 0.50 X 0.75 no estádio de pós-floração, mas que quando consideradas a produção de biomassa e a análise bromatológica,

o estádio de pré-floração foi mais indicado. Mesmo entendimento de Oliveira et al. (2007), que recomendaram o corte na prefloração para uso da *T. diversifolia* como adubo verde.

Já Ruiz et al. (2012) indicaram que maior rendimento de biomassa foi alcançado com uso de distâncias de 0,50 m entre sulcos e com cortes realizados em altura entre 10 a 15 cm, com frequência de corte de 60 dias para estação chuvosa e 80 para seca.

Na propriedade "La Cabaña", Ulloa, Vale do Cauca, Colômbia, o agricultor Holmes Ureja descreveu que para implantação de Margaridão em área de pastagem, devem-se manter os animais no piquete até que ocorra o sobrepastoreio e, após, o agricultor indica o uso de herbicida em linhas com 60 cm de largura a cada 2 m de distância, realizando o plantio nas linhas com 1,5m de distância entre plantas (AGROPECUÁRIA, 2014). As Figuras 6, 7 e 8 mostram aspectos de um piquete, banco de proteína e do florescimento de margaridão na propriedade La Cabaña, Colômbia. Na Figura 09 demonstra-se a distribuição geográfica da espécie *T. diversifolia* no Brasil.

Figura 6 - Aspecto do margaridão no piquete na propriedade La Cabaña, Colômbia.



Foto: Eduardo Mattar.

Figura 7 - Banco de proteína de *T. diversifolia*. Reserva "Los Chagualos", Colômbia.



Foto: Eduardo Mattar.

Figura 8 – Aspecto do florescimento do margaridão. Cruzeiro do Sul, Acre.



Foto: Eduardo Mattar.

5. Puerária, Kudzu tropical – *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth.

Informações gerais:

É uma leguminosa forrageira perene, herbácea com hábito de crescimento trepador, é originária da Indonésia e Malásia; está bem adaptada às condições dos trópicos úmidos e possui capacidade de incorporar quantidades satisfatórias de N (COSTA, 2004). Consegue superar déficit hídrico moderado (PEREIRA – NETTO et al, 1999), presente no período seco da Amazônia.

Andrade et al. (2004) demonstraram que há diminuição na produção de biomassa de Pueraria em condições de sombreamento, contudo a espécie sobrevive em ambiente com baixa luminosidade. Já Oliveira e Souto (2002) mencio-

nam que a espécie se beneficia da situação de restrição amena de luz (25%), prejudicando-se em condições com restrições mais severas.

Propagação:

A propagação da espécie é multiplicada por sementes, que apresentam dormência física. Assim, métodos de escarificação melhoram o índice de germinação, destacando-se: exposição ao calor a seco (65º C durante 4 horas) e exposição ao ácido sulfúrico concentrado (60 min.) (ALMEIDA, 1979). Costa (2004) recomendou em seu trabalho: imersão em água quente (80º C por 3 a 5 minutos); imersão em ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos ou solução de soda cáustica a 20% por 30 minutos. A obtenção de sementes não é problema para a espécie e existe comercialização no Brasil.

Uso econômico:

A puerária constitui excelente fonte de proteína para bovinos na Amazônia (MONTEIRO et al 2009) com teores de proteína bruta que variam entre 16 e 19% (COSTA, 2004). Apresenta potencial para alimentação de coelhos (AKOUTEY et al, 2012), contudo não é recomendada para alimentação de suínos (PICRON et al., 2014).

A adubação verde é outra opção de uso; as condições de solo melhoraram em relação à percentagem de saturação de bases e teor de matéria orgânica (DELARMELINDA, 2010). CARVALHO& PIRES (2008) citaram o desenvolvimento de Pueraria em microclima sombreado e destacaram seu uso como cobertura nos cultivos de espécies florestais, na fruticultura e em sistema silvipastoris.

Na propriedade Santa Maria Curicaca (Amapá), o agricultor Washington Tolosa utiliza puerária como componente de sistema agroflorestal e em consórcio com frutíferas, principalmente, com a função de cobertura vegetal do solo. O agricultor destaca a resistência da planta ao sombreamento, mencionando a sua permanência em bananal com um ano de idade. Também relata a vantagem de que, o manejo nessa condição, é demandado principalmente na coroa das plantas de interesse econômico, substituindo a prática de capina em área inteira (TECNICAS, 2014). Nessa unidade de produção, o sistema agroflorestal é introduzido no final do sistema bragantino (conforme CRAVO et al., 2005), 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. A Figura 10 mostra a puerária consorciada com frutíferas no Amapá. Na Figura 11, está demonstrada a distribuição geográfica da espécie *P. phaseoloides* no Brasil.

Figura 10 - Puerária consorciada com frutíferas no Amapá.



Fotos: Eduardo Mattar.

6. Mucuna-preta–*Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Merr.

Informações gerais:

É uma leguminosa com desenvolvimento satisfatório nos trópicos úmidos. Trata-se de uma herbácea anual com ramos trepadores bem desenvolvidos (WUTKE et al., 2007) e é considerada uma espécie tolerante ao alumínio (MEDA e FURLANI, 2005), ao déficit hídrico (PETTER et al 2013) e resistente aos nematoides do gênero *Meloidogyne (*WUTKE et al, 2007; ROSA et al, 2013).

Propagação:

A espécie é multiplicada via sementes, que apresentam dormência física. Assim, métodos de escarificação melhoram o índice de germinação, destacando-se o tratamento com sulfúrico concentrado por 10 a 15 minutos, principalmente em sementes de tamanho menor (MACIEL et al., 2010). Vale ressaltar que a secagem das sementes de mucuna no interior das vagens, quando separadas da planta mãe, favorece o surgimento da dureza nas sementes (NAKAGAWA et al, 2005). A obtenção de sementes não é problema para a espécie e existe comercialização no Brasil.

Uso Econômico:

O principal uso da espécie é na adubação verde. Cunha et al., (2011) mencionaram que seu uso como cobertura vegetal é interessante por elevar o teor de matéria orgânica no solo.

Na Granja Colonial, que trabalha com cultivo protegido, matéria orgânica, ração fruticultura e produção animal,

situado em Mâncio Lima, a mucuna serve como cobertura vegetal em áreas de pousio, com objetivo de formar material orgânico rico em nitrogênio. É manejada na unidade de produção, de acordo com a época do ano: no período de chuva, é cultivada nos ambientes a céu aberto com uso de calcário e, algumas vezes, de adubo químico.

No período de estiagem ela é cultivada do mesmo modo nos ambientes protegidos das casas de vegetação (Figura 12). Após o tempo de pousio, a planta é roçada para posterior plantio das culturas de interesse econômico, como olerícolas ou frutíferas (AGRICULTORES, 2014).

Figura 12 – A hortaliças cultivadas em casa de vegetação em período de chuva. 12 B Mucuna cultivada a céu aberto. Granja Colonial, Mâncio Lima, Acre.



Fotos: Eduardo Mattar.

7 Gliricídia- *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp

Informações Gerais:

É uma leguminosa nativa da américa central (ORWA et al. (2009) e apresenta simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio (STÉFANO et al. 1996). Naturalmente prevalecem clima sub-úmido com chuvas na faixa de 900-1500 mm,

estando presente em ambiente extremos como: o semi-árido e os locais com pluviosidade de até 3500 mm (HUGHES, 1987). A gliricidia está presente em todas as regiões do Brasil (Figura 13).

Propagação:

Gliricidia é propagada tanto através de sementes quanto por estacas, sendo a propagação vegetativa mais comumente utilizada. Recomenda-se o uso de estacas de 100 cm para produção de mudas de Gliricidia (MARTINS et al, 2012; COSTA et al. , 2004). Pode ser plantada verticalmente dentro de covas ou horizontalmente dentro de sulcos (COSTA et al., 2004). Não existem cultivares cadastrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Uso Econômico:

É uma espécie de múltipla função, sendo utilizada para: cerca viva, alimentação de ruminantes, banco de proteínas, cultivo em aleias, adubo verde, uso medicinal, sombreamento, produção de mel, lenha, pigmentação de ovos e controle de roedores (COOK et al., 2005). É fácil de estabelecer, cultivar e manejar e, em diversas localidades, possui crescimento rápido que torna a espécie uma opção interessante para sistemas agroflorestais (HUGHES, 1987).

Olivares-Perez et al. (2011) destacaram o uso da espécie como forrageira e Martinele (2014) mencionaram que a inclusão de até 400 g Kg^{-1} de silagem da espécie na dieta de cordeiros não afetou a diversidade ou densidade de protozoários no rúmen. Costa et al. (2009) indicaram seu uso como alimento para ovinos da raça Santa Inês. Contu-

do Hughes (1987) alertou que muitos animais requerem um período de aclimatação durante a transição para o consumo dessa espécie.

Bah e Rahman (2001) mencionam que a folha de Gliricidia apresenta potencial de ser utilizada para melhoria das propriedades dos solos tropicais. Sridhar (2001) recomendou a espécie como fonte alternativa de N para substituir adubos minerais. Paulino et al. (2001) destacaram seu uso em sistema de cultivo em aleias contendo pomar de frutíferas. Matos et al (2005) indicaram o uso da espécie como mourão vivo devido à facilidade de propagação e crescimento rápido (Figura 13).

Figura 13 - Uso de estacas grande de gliricídea para formação de mourão vivo e plantas adultas *Leucaena leucocephala* **(Lam.) de Wit**



Fotos: Eduardo Mattar.

8. Leucena- *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit

Informações gerais:

É uma leguminosa arbórea perene de rápido crescimento. Tem ocorrência natural na América Central, com ampla distribuição nos trópicos (COOK, 2005)) e se adapta bem às condições climáticas do Brasil (KIILL, 2005). Pode ser encontrada nos mais variados ambientes por apresentar características que a permite sobreviver sob a influência de diversos fatores bióticos e abióticos (HEDGE, 1985). Outro ponto de relevância é a possibilidade da Leucena se comportar como espécie invasora se não manejada corretamente.

Propagação:

A leucena produz uma grande quantidade de sementes viáveis (VEIGA; SIMÃO NETO, 1992), podendo uma planta produzir até 2000 sementes por ano (MENDES, 2006). As sementes possuem dormência imposta pela impermeabilidade do tegumento denominada dormência primária, sendo que a escarificação mecânica é o principal método utilizado para superar esse tipo de dormência, sobretudo em leguminosas florestais (FOWLER & BIANCHETTI, 2000).

Para superação da dormência nessa espécie, existem diferentes recomendações: Franco e Souto (1986) recomendaram a imersão em água a 90°C até o esfriamento da água. No entanto, esse tipo de tratamento, apesar de simples de executar, pode apresentar dados inconsistentes (TELES et al., 2000), necessitando de metodologias bem específicas a fim de se evitar efeitos da elevada temperatura da água sobre os mecanismos fisiológicos das sementes (BIANCO et al., 1984).

Passos et al. (1988) e Teles et al. (2000) indicaram a escarificação com ácido sulfúrico concentrado por 4 e 20 minutos, respectivamente. No entanto, com base nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), o método indicado para quebrar a dormência de sementes de Leucena é perfuração, corte ou escarificação do tegumento na extremidade dos cotilédones.

É importante ressaltar que, principalmente em regiões secas e pelo fato de apresentar crescimento inicial lento, o plantio de Leucena através de mudas é mais recomendável para obtenção de estandes mais uniformes e vigorosos (NASCIMENTO, 1982; SOUZA, 1990).

Uso Econômico:

Tem múltiplo potencial de utilização, tais como: recuperação de áreas degradadas (PRATES et al., 2000); controle de plantas daninhas (BUDELMAN, 1988); uso em sistemas agroflorestais (BARNES et al., 1992) e alimentação animal (TELES et al., 2000). Para o uso na alimentação animal são necessários cuidados, devido a relatos de toxidez em animais quando não utilizada de maneira adequada (WEIMER, 1998; EL-BEDAWY et al., 1999; OLIVEIRA et al., 2000).

Características como o rápido crescimento, a habilidade de crescer em solos de baixa fertilidade, a alta produção de sementes, ciclo longo, alto valor alimentício e excelente aceitabilidade pelos animais fazem dessa uma espécie com potencial para plantios em regiões secas e sistemas agroflorestais (DRUMOND, 2001; LIMA e EVANGELISTA, 2006).

A madeira de leucena é viável para uso como lenha para energia e estacas tratadas para cercas, apresentando

porcentagem de conversão de carvão de 34,7% sobre o peso básico e densidade básica de 620 kg/m^3(DRUMOND, 2001). As folhas apresentam composto aleloquímicos que permitem o controle de diversas plantas daninhas (BUDELMAN, 1988).

Prates et al. (2000) e Mauli et al. (2009) concluíram que o extrato aquoso de folhas de Leucena foi eficiente no controle de plantas daninhas em plantios de milho e soja respectivamente, sem que prejudicasse o desenvolvimento destes.

Moura et al. (2001) observaram concentrações diretamente proporcionais do composto mimosina em relação à concentração do extrato, confirmando a afirmação de Chou e Kuo (1986), que atribuíram a presença desse composto na atividade fitotóxica sobre plantas daninhas.

Outra característica importante da Leucena é a capacidade de se associar com microrganismos benéficos do solo, fixando nitrogênio por meio da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* (Mendes, 2006) e viabilizando a utilização de fósforo não disponível com fungos do gênero *Mycorrhizae* (DRUMOND, 2001). Essas características promovem a conservação e redução da degradação do solo, favorecendo a produção sustentável (INGRAM, 1990).

Em relação à alimentação animal, a folhagem apresenta entre 25 e 35% de teores proteicos (DRUMOND, 2001) e grande aceitação por caprinos, ovinos e bovinos (ARAÚJO et al., 2000). Manella et al. (2002), testando suplementação de Leucena na alimentação de bovinos Nelore, observaram melhor desempenho dos animais em relação aos que não receberam. Avaliando uma mistura de Leucena e mandioca como

suplemento na alimentação de novilhos, Guimarães Filho e Soares (1999) observaram ganhos significativos de peso.

Contudo, Franco e Souto (1986) destacam limitações no uso da Leucena para alimentação animal devido, principalmente, *à* presença de mimosina. Segundo esses autores, a ingestão contínua e prolongada de Leucena pode causar toxidez em animais não ruminantes ou ruminantes ainda não adaptados. Dessa forma, o manejo em função do tempo e da quantidade é necessário.

Na alimentação de frangos, Oliveira et al. (2000) observaram fatores antinutricionais que diminuíram o desempenho dos animais. É importante ressaltar que reunindo as características da espécie e, adicionalmente, por se tratar de uma espécie exótica, muitos autores (BLUM et al., 2008; PAULA; FERREIRA, 2010; De MELO-SILVA et al., 2014) consideram a Leucena como espécie invasora, destacando os riscos que ela pode trazer, principalmente, para espécies nativas em áreas onde não há um manejo adequado para seu estabelecimento.

Figura 15 – Plantas de leucena na beira da estrada em Alagoas

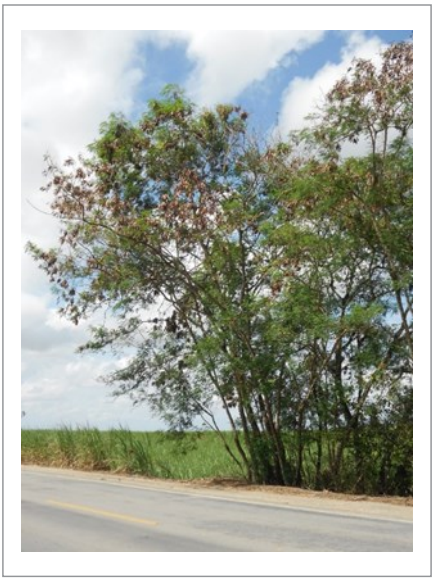


Foto de Eduardo Pacca

Figura 16: Sistema silvipastoril intensivo com alta densidade de leucena e gado bovino se alimentando de Leucena. Fazenda Lucerna, Colômbia.



Fotos de Eduardo Pacca

9. 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 Pelegrino 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 Siviero, Douglas Marques Luiz e Simone Bhering. Rio Branco: UFAC e IFAC, 2014. 1 DVD (52:12 min).

AKOUTEY, A.; KPODEKON, M. T.; BANNELIER, C. e GIDENNE, T. Nutritive value of sun-dried *Pueraria phaseoloides* for rabbits under tropical conditions. **World Rabbit Science.** n. 20, p. 209- 213, 2012.

ALMEIDA, L. D. de. Efeitos de métodos de escarificação na germinação de sementes de cinco leguminosas forrageiras. **Bragantia**, v. 38, n. 9, 1979.

ALONSO, J.; ACHANG, G.; SANTOS, L. D. T.; SAMPAIO, R. A. Productividad de *Tithonia diversifolia* y conducta animal a diferentes momentos de comenzar el pastoreo. **Livestock Research for Rural Development**, n. 25, v. 11. 2013.

ANDRADE, C. M. S. DE; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. DA C.; VAZ, F. A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 39, p. 263-270. 2004.

ARAÚJO, G. G. L. de; SEVERINO, G.; GUIMARÃES FILHO, C. Opções no uso de forrageiras arbustivo-arbóreas na alimentação animal no semiárido do Nordeste. SIMPOSIO INTERNACIONAL SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUARIOS NA AMERICA DO SUL, 2000, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite/FAO, 2000. CD-ROM., 2000.

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**, v. 39, n 1, p. 11-22, 2009.

ARGEL, P. J.; LASCANO, C. E. *Cratylia argentea*: Uma nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos em zonas sub húmedas tropicales. **Pasturas tropicales**, v. 20, n. 1, 2002. Disponível em: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/PAST2018.pdf. Acesso em: 29 out. 2014.

ARGEL, P. J.; LASCANO, C. E. *Cratylia argentea*: una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas subhúme das tropicales. **FAO Animal Production And Health Paper,** p. 259-274, 1999.

ARGEL, P. J.; LOBO DI PALMA, M.; ROMERO, F.; GONZÁLEZ, J.; LASCANO, C. E.; KERRIDGE, P. C.; HOLMANN, F. Silage of *Cratylia argentea* as dry-season feeding alternative in Costa Rica. In: FAO ELECTRONIC CONFERENCE ON TROPICAL SILAGE, 1999, Rome. **Silage making in the tropics with particular emphasis on smallholders: proceedings**. Rome: FAO, p. 65-67, 2000.

BAH, A. R. e RAHMAN, Z. A. Gliricidia (*Gliricidia sepium*) Green Manures as a Potential Source of N for Maize Production in the Tropics. **The Scientific World**, v. 1, p 90 – 95, 2001.

BARNES, R. D.; SIMONS, A. J.; MACQUEEN, D. J. Domestication of hardwood tree species for non-industrial use. In: LAMBETH, C.; DVORAK, W. **Breeding Tropical Trees.** IUFRO CONFERENCE, 1992.

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**, v. 42, n. 4, p. 725 – 732. 2012.

BIANCO, S., COSTA, C., & BERGAMASCHINE, A. Escarificação de sementes de leucena (*Leucena leucocephala* (Lam.) de Wit). Efeitos de diferentes métodos na germinação. **In:** CONGRESSO DE ZOOTECNIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Jaboticabal: UNESP, 1984. p. 143-149.

BLUM, C. T.; BORGO, M.; SAMPAIO, A. C. F. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba**, v. 3, n. 2, p. 78-97, 2008.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes.** Brasília, 365 p., 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DND/ CLAV, 1992. 365p.

BUDELMAN, A. The performance of the leaf mulches of *Leucaena leucocephala*, *Flemingia macrophylla* and *Gliricidia sepium* in weed control. **Agroforestry Systems**, v. 6, n. 1, p. 137-145, 1988.

CALAZANS, G. M., MIRANDA, G. A., TEIXEIRA, J. N., MATRANGOLO, J. A., CRUZ, J. C.; MARRIEL, I. E. Isolamento e seleção de estirpes de rizóbios eficientes na fixação biológica de nitrogênio da *Cratylia argentea*. In: **Embrapa Arroz e Feijão**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28. 2010, Goiânia. Potencialidades, desafios e sustentabilidade: Goiânia: ABMS, 2010.

CARVALHO, G. G. P; PIRES, A. J. V. Leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. **Archivos de Zootecnia,** v. 57, p. 103-113. 2008.

CASTILLO, A. R.; BARBOSA, O. P.; ARANGO, J. L. P.; CERINZA, O. J.; PINZÓN, S. M.; CORREAL, W. A.; BARRETO, A. R. **Estabelecimiento, manejo y uso de la leguminosa arbustiva forrajera *Cratylia argentea* cv veranera em el Piedeminte Lianero**. Villavicencio: CORPOICA, 2007. 24p.

CHOU, C.; KUO, Y. Allelopathic research of subtropical vegetation in Taiwan. **Journal of Chemical Ecology**, v. 12, n. 6, p. 1431-1448, 1986.

CHUKWUKA, K. S., OGUNSUMI, I. A., OBIAKARA, M. C., OJO, O. M., & UKA, U. N. Effects of decaying leaf litter and inorganic fertilizer on growth and development of maize (*Zea mays* L.). **Journal of Agricultural Sciences**, v. 59, n. 2, p. 117-127, 2014.

CHUKWUKA, K. S.; OGUNYEMI, S.; OSHO, J. S. A.; ATIRI, G.I. e MOUGHALU, J. I. Eco-physiological responses of *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray. in Nursery and field conditions**. Journal of Biological Sciences**, v. 7, n. 5, p. 771- 775, 2007.

COOK, B.G., PENGELLY, B.C., BROWN, S.D., DONNELLY, J.L., EAGLES, D.A., FRANCO, M.A., HANSON, J., MULLEN, B.F., PARTRIDGE, I.J., PETERS, M. AND SCHULTZE-KRAFT, R. **Tropical Forages: an interactive selection tool**. Brisbane: CSIRO, DPI&F, CIAT e ILRI, 2005. Disponível em: < http://www.tropicalforages.info/ > Acesso em: 28.out.2014.

COSTA, B. M.; SANTOS, I. C. V.; OLIVEIRA, G. J. C.; PEREIRA, I. G. Avaliação de folhas de *Gliricidia sepium* (JACQ.) walp por ovinos. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 221, p. 33-41. 2009.

COSTA,B. M. da; CAPINAN, G. C. S.; SANTOS, H. H. M. dos e SILVA, M. A. da. Métodos de Plantio de Gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.) em estacas para produção de forragem. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 33, n.6, p.1969-1974, 2004.

CUNHA, E. de Q.; STONE, L. F.; DIDONET, A. D.; FERREIRA, E. P. de. B.; MOREIRA, J. A. A.; LEANDRO, W. M. Atributos químicos de solo sob produção Orgânica influenciados pelo preparo e por plantas de cobertura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 10, p. 1021-1029, 2011.

DE MELO-SILVA, C., PERES, M. P., NETO, J. N. M., GONÇALVES, B. B., & LEAL, I. A. B. Reproductive biology of L. leucocephala (Lam.) R. de Wit (Fabaceae: Mimosoideae): success of an invasive species. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 9, n. 2, p. 91-97, 2014.

MOURA, P. N. de, PRATES, H. T., FILHO, I. A. P.; SILVÉRIO, R. Atividade alelopática da leucena sobre espécies de plantas daninhas. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 1, p. 61-65, 2001.

OLIVEIRA, P. S. R. de, GUALBERTO, R., DE SOUZA JUNIOR, O. F., BRACCIALLI, C. D., & COSTA, N. R.Produção e Qualidade de *Tithonia diversifolia* (HEMSL.) Gray em Função de Espaçamentos e Estádios de Desenvolvimento da Planta, para Uso Potencial como Adubo Verde. **UNIMAR CIÊNCIAS**, v. 16, n. 1-2, 2007.

DELARMELINDA, E. A., SAMPAIO, F. A. R., DIAS, J. R. M., TAVELLA, L. B., & DA SILVA, J. S.Adubação verde e alterações nas características químicas de um Cambissolo na região de Ji-Paraná-RO. **Acta Amazônica**, 2010.

DI STÉFANO, J. F.; FOURNIER, L. A. e MEJÍA, T. Formación de nódulos en estacas reciénestablecidas de *Gliricidiasepium*(Fabaceae) entressuelos de Ciudad Colón, Costa Rica. **Revista de biologia tropical**. 1996.

DRUMOND, M. A. Leucena-uma arborea de uso multiplo, para a regiaosemi-arida do Nordeste brasileiro. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMIÁRIDO, v. 3, 2001.

EL-BEDAWY, T. M., ABD-EL-SAMMAD, A. M., SAADA, M. Y., & ABD-EL-FATTAH, S. M.Effect of sodium acetate treatment on metabolism of mimosine and dihydroxy pyridine of Leucaena leaves fed to goats. **Egyptian Journal of Nutrition and Feeds**, v. 2, p. 67-77, 1999.

ELUFIOYE, T. O.; AGBEDAHUNSI, J. M. Antimalarial activities of *Tithonia diversifolia* (Asteraceae) and *Crossopteryx febrifuga* (Rubiaceae) on mice in vivo. **Journal of ethnopharmacology**, v. 93, n. 2, p. 167-171, 2004.

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.

FERRAZ JÚNIOR, A. S. L. O Cultivo em aléias como alternativa para a produção de alimentos na agricultura familiar do tropico úmido. In: MOURA, E. G. (Org.) **Agroambientes de transição:** entre o trópico úmido e o semiárido Maranhense - Atributos, alterações, uso da produção familiar. São Luiz: UEMA-MA, 2002. p.61-88. Disponível em: <www.iica.org.br/docs/publicacoes> - Acesso em: 09/04/2015.

FONSECA, S. C. L.; FREIRE, H. B. Sementes recalcitrantes: problemas na pós colheita. **Bragantia**, v.62, n.2, p.297-303, 2003.

FOWLER, A.J.P.; BIANCHETTI, A. Dormência em sementes florestais. **Embrapa Florestas.** Embrapa Florestas. Documentos, 40, 27 p., 2000.

FRANCO, A. A.; SOUTO, S. M. ***Leucaena leucocephala*: uma leguminosa com múltiplas utilidades para os trópicos**. EMBRAPA-UAPNPBS, 1986.

GEORGE, T. S.; GREGORY, P. J.; ROBINSON, J. S.; BURESH, R. J. Changes in phosphorus concentrations and pH in the rhizosphere of some agroforestry and crop species. **Plant and Soil**, n. 246, p. 65–73, 2002.

GHENGO, C. N., PALM, C. A., JAMA, B.; OTHIENO, C. *Tithonia* and *Senna* green manures and inorganic fertilizers as phosphorus sources for maize in Western Kenya. **Agroforestry systems**, v. 44, n. 1, p. 21-35, 1998.

GUALBERTO, R., JÚNIOR, O. F. S., COSTA, N. R., BRACCALLI, C. D., & GAION, L. A. Influência do espaçamento e do estádio de desenvolvimento da planta na produção de biomassa e valor nutricional de *Tithonia diversifolia* (hemsl.) Gray. **Nucleus**, v. 2, n. 2, p. 1-16, 2010.

GUIMARAES FILHO, C.; SOARES, J. G. G. Sistema CBL para produção de bovinos no semiárido. **Embrapa Semiárido. Instruções Técnicas**, 1999.

HEDGE, M. Leucaena for energy plantation. **BAIF J.**, v. 5, p. 37-42, 1985.

HERAZO, M. H. **Revisión general de los aspectos fundamentales de la leguminosa *Cratyliaargentea* (Veranera)**. Sincelejo: Universidad de Sucre, 2006. 48 p.

HUGHES, C. E. Biological considerations in designing a seed collection strategy for *Gliricidiasepium* (Jacq.) Walp. (Leguminosae). **The Commonwealth Forestry Review**, p. 31-48, 1987.

INGRAM, J. The role of trees in maintaining and improving soil productivity: a review of the literature. **Technical Paper-Commonwealth Science Council**, n. 279, 1990.

JOSLIN, A. H.; MARKEWITZ, D.; MORRIS, L. A.; OLIVEIRA, F. D.; FIGUEIREDO, R. O.; KATO, O. R. 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.

KAMBASHI, B.; BOUDRY, C; PICRON, P.; KIATOKO, H. e BINDELLE, J. Feeding value of hays of tropical forage legumes in pigs: *Vigna unguiculata, Psophocarpus scandens, Pueraria phaseoloides* and *Stylosanthes guianensis*. **Tropical Animal Health Production**, n. 46, p. 1497–1502, 2014.

KANMEGNE, J.; BAYOMOCK, L.A.; DUGUMA, B.; LADIPO, D.O. 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* (hemsl.) Gray, una planta con potencial para la producción sostensible en el trópico. **Fundación Centro para la Investigaciónen Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria. Cali, Colombia**, p. 217-229, 1998.

KERRIDGE, P. C.; LASCANO, C. E. Leguminosas arbustivas em sistemas de producción em el Trópico. In: PIZARRO, E.; CORADIN, L. **Potencial Del género *Cratylia* como leguminosa forrageira. Memorias deltaller de trabajo realizado el 19 y 20 de julio de 1995, Brasília, DF, Brasil**. Cali: CIAT. p. 98 – 106.

KIILL, L. H. P. **Espécies vegetais exóticas com potencialidades para o Semi-Árido brasileiro**. Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

KOBORI, N. N.; MASCARIN, G. M.; CICERO, S. M. Métodos não sulfúricos para superação de dormência de sementes de mucuna-preta (*Mucunaaterrima*).

LASCANO, C.; RINCÓN, A.; PLAZAS, C. AVILA, P.; BUENO, G.; ARGEL, P. J. **Cultivar Veranera (*Cratyliaargentea* (Desvaux) O. Kuntze) – Leguminosa arbustiva de usos múltiples para zonas com períodos prolongados de sequía em Colombia**. Cali: CIAT. 24 p. 2002.

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 out. 2014.

LEZCANO, Y., SOCA, M., OJEDA, F., ROQUE, E., FONTES, D., MONTEJO, I. L.; CUBILLAS, N. Caracterización bromatológica de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray endos etapas de su ciclo fisiológico. **Pastos y forrajes**, v. 35, n. 3, p. 275-282, 2012.

LIMA, J. A.; EVANGELISTA, A. R. **Leucena (*Leucena leucocephala*). Boletim de extensão.** UFLA. Disponível em: http://editora.ufla.br/Boletim/pdfextensao/bol 64.pdf. 2006. Acesso em: 21 jul.2015.

MACIEL, G. M.; DA SILVA, E. C.; LANDGRAF, P. R. C. Superação da dormência imposta pela impermeabilidade do tegumento em sementes de mucuna-preta. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 5, 2010.

MACIEL, G. M.; SILVA, E. C. da; LANDGRAF, P. R. C. Da dormência imposta pela impermeabilidade do tegumento em sementes de mucuna-preta. **Bioscience Journal**. v. 26, n. 5, p. 724-731, 2010.

MAHECHA, L., ESCOBAR, J. P., SUÁREZ, J. F.; RESTREPO, L. F. *Tithonia diversifolia* (hemsl.) Gray (botón de oro) como suplemento forrajero de vacas F1 (Holstein por Cebú). **Livestock Research for Rural Development**, v. 19, n. 2, p. 1-6, 2007.

MANELLA, M. Q.; LOURENÇO, A. J.; LEME, P. R. Recria de bovinos nelore em pastos de *Brachiaria brizantha* com suplementação protéica ou com acesso a banco de proteína de *Leucae nalecocephala*. Características de fermentação ruminal. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 1002-1012, 2002.

MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. de C. C.; TEIXEIRA, E. W.; SILVA, E. C. A. Da; RODRIGUES, R. R.; SOUZA, V. C. Plantas visitadas por abelhas africanizadas em duas localidades do Estado de São Paulo. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 2, p. 413-420, 2001.

MARTINELE, I.; SILVA, L. F.; D´AGOSTO, M.; MUNIZ, E. N.; SÁ, J. L. de e SANTOS, G. R. de A. Abundance and diversity of rumen protozoa in lambsfed *Gliricidia sepium* silage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n. 43, v. 8, p. 436-439, 2014.

MARTINS, J. C. R.; GARRIDO, M. da S.; MENEZES, R. S. C.; DUTRA, E. D.; PRIMO, D. C. e JESUS, K. N. de. Desenvolvimento inicial de mudas de gliricídia e maniçoba preparadas com estacas de quatro comprimentos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, n.2, p.322-327, 2012.

MATOS, L. V.; CAMPELLO, E. F. C.; RESENDE, A. S. de; PEREIRA, J. A. R.; FRANCO, A. A. Plantio de leguminosas arbóreas para produção de moirões vivos e construção de cercas ecológicas. Seropédica: Embrapa Agrobiologia. Sistemas de Produção. 2005. Disponível em: http:// sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesTML/Moirao/ MoiraoVivoCercaEcologica /index.htm. Acesso em: 21 jul. 2015.

MATTAR, E. P. L. Respostas da espécie *Cratylia argentea* (desvaux)o.kuntzeaorecobrimentodesementescomsuperfosfato triplo e à inoculação com estirpes de *Bradyrhizobium*. Tese (Mestrado em Ciencias) - Departamento de Fisiologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

MATTAR, E. P. L.; MORAES, D. de; FRADE JUNIOR, E. F.; ALÉCIO, M. R.; ORTEGA, P. O. Sistema de cultivo em aléias – Manual técnico. Cruzeiro do Sul: UFAC / INCRA, 2013. (Versão eletrônica). ISBN 978-85-914918-0-3. Disponível em: http://www.ufac.br/portal/ agroecologia/artigos-livros-resumos-e-outros-arquivos. Acesso em:10 mai. 2014.

MAULI, M. M.; TEIXEIRA FORTES, A. M.; ROSA, D. M.; PICCOLO, G.; MARQUES, D. S.; CORSATO, J. M.; LESZCZYNSKI, R. Alelopatia de Leucena sobre soja e plantas invasoras. **Semina: Ciências Agrárias**, p. 55-62, 2009.

MEDA, A. R. e FURLANI, P. R. Tolerance to aluminum toxicity by tropical leguminous plants used as cover crops. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, p. 309-317, 2005.

MENDES, S. S. **Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) R. de Wit): uma leguminosa de importância para os sistemas agrícolas do Nordeste. 2006**. 123f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) –Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão.

MONTEIRO, E. M. M., JÚNIOR, L., DE BRITO, J., SANTOS, N. D. F. A. D., & AVIZ, M. A. B. D. Nutritive value of the leguminous *Pueraria phaseoloides* as an alternative of alimentary supplementation of ruminants in Eastern Amazon. **Ciência Rural**, v. 39, n. 2, p. 613-618, 2009.

MUOGHALU, J. I.,; CHUBA, D. K. Seed germination and reproductive strategies of Tithoniadiversifolia (Hemsl.) Gray and *Tithoniarotundifolia* (PM) Blake. **Applied ecology and environmental research**, v. 3, n. 1, p. 39-46, 2005.

MUSTONEN, P. S. J.; OELBERMANN, M.; KASS, D. C. L. Response of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) to *Tithonia diversifolia* (Hamsl.) Gray biomass retention or removal in a slash and mulch agroforestry system. **Agroforest systems**, v. 88, n. 1, p. 1-10, 2014.

NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; MARTINS, C. C. Secagem e formação de sementes duras em mucuna-preta. **Bragantia**, v. 64, n. 2, p. 299-303, 2005.

NASCIMENTO, MPSCB. Germinação de leguminosas forrageiras nativas submetidas a tratamentos para quebra da impermeabilidade do tegumento. **Teresina: Embrapa Meio-Norte**, 1982.

NEVES, C. S. V. J. Sementes recalcitrantes – revisão de literatura**. Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 29, n. 9, p. 459-4677. 1994.

OLIVARES-PÉREZ, J.; AVILÉS-NOVA, F.; ALBARRÁN-PORTILLO, B.; ROJAS-HERNÁNDEZ, S. CASTELÁN-ORTEGA, O. A. Identificación, usos y medición de leguminosas arbóreas forrajeras em ranchos ganaderos del sur del estado de México. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 14, p. 739 -748, 2011.

OLIVEIRA, F. L. de, SOUTO, S. M. Comportamento de leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha,** v. 8, p. 67.74, 2002.

OLIVEIRA, P. B. D., MURAKAMI, A. E., GARCIA, E. R. D. M., MACARI, M., & SCAPINELLO, C. Influência de fatores antinutricionais da leucena (*Leucaena leucocephala* e *Leucaena cunningan*) e do feijão guandu (*Cajanus cajan*) sobre o epitélio intestinal e o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1759-1769, 2000.

ORWA, C.; MUTUA, A.; KINDT, R.; JAMNADASS, R. e ANTHONY, S. Agroforest tree Database: a tree reference and selection guide version 4.0. 2009. Disponível em: http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp. Acesso em: 13 jul. 2015.

PALM, C. A., GILLER, K. E., MAFONGOYA, P. L., & SWIFT, M. J. Management of organic matter in the tropics: translating theory into practice. In: **Managing Organic Matter in Tropical Soils: Scope and Limitations**. Springer Netherlands, 2001. p. 63-75.

PARTEY, Samuel T. Effect of pruning frequency and pruning height on the biomass production of *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray. **Agroforestry Systems**, v. 83, n. 2, p. 181-187, 2011.

PASSOS, M. A. A.; LIMA, TV de; ALBUQUERQUE, J. L. Quebra de dormência de sementes de leucena. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 10, n. 2, p. 97-102, 1988.

PAULA, D. A. C. de. **Atividade anti-inflamatória e caracterização fitoquímica do chá e de diferentes extratos de *Tithonia diversifolia* (Asteraceae)**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

PAULA, P. F.; FERREIRA, M. E. M. C. Levantamento fitogeográfico preliminar no parque do cinquentenário em Maringá-PR. **GEOGRAFIA (Londrina)**, v. 14, n. 1, p. 73-86, 2010.

PAULINO, G. M.; BARROSO, D. G.; LAMÔNICA, K. R.; COSTA, G. S. e CARNEIRO, J. G. de A. Desempenho da gliricidia no cultivo em aleias em pomar orgânico de mangueira e gravioleira. **Revista árvore**, v. 35, n. 4, p. 781-789, 2011.

PEREIRA-NETTO, A. B. de; MAGALHÃES, A. C. N. de e PINTO, H. S. Effects of soil water depletion on the water relations in tropical kudzu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 34. n. 7, p. 320-328. 1999.

PETTER, F. A.; PACHECO, L. P.; ZUFFO, A. M.; PIAUILINO, A. C.; XAVIER, Z. F.; SANTOS, J. M. dos e MIRANDA, J. M. de S. Desempenho de plantas de cobertura submetidas à déficit hídrico. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 3307-3320, 2013.

PIZARRO, E. A. Especies arbustivas, gramíneas y leguminosas para el trópico americano. **IX Seminario internacional sobre manejo y utilización de pastos y forrajes en sistemas de producción animal. Venezuela**, p. 30-49, 2005.

PIZARRO, E. A.; CARVALHO, M. A.; RAMOS, A. K. B. Introducción y evaluación de leguminosas forrajeras arbustivas enel Cerrado Brasileño. In: Pizarro, E.; CORADIN, L. **Potencial del género *Cratylia* como leguminosa forrageira.** Memorias del taller de trabajo realizado el 19 y 20 de julio de 1995, Brasília, DF, Brasil. Cali: CIAT. p. 40 - 49.

PRATES, H. T.; PAES, J. M. V.; PIRES, N. M.; FILHO, I.A.P.; MAGALHÃES, P.C. Efeito do extrato aquoso de leucena na germinação e no desenvolvimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 5, p. 909-914, 2000.

QUEIROZ, L. P. de. **O gênero *Cratylia* Martius ex Bentham (LEGUMINOSAE: PAPILIONOIDEAE: PHASEOLEAE): revisão taxonômica e aspectos biológicos**. Campinas: UNICAMP. 129p, 1991.

RAMAMOORTHY, M.; PALIWAL, K. Allelopathic compounds in leaves of *Gliricidia sepium* (Jacq.) kunth ex walp. and its effect on *Sorghum vulgare* L. **Journal of chemical ecology**, v. 19, n. 8, p. 1691-1701, 1993.

ROSA, J. M. O.; WESTERICH, J. N.; WILCKEN, R. S. Reprodução de *Meloidogyne javanica* em olerícolas e em plantas utilizadas na adubação verde. **Tropical. plant Patholoy**. v. 38, n. 2, 2013. p. 322-327.

RUIZ, T. E., FEBLES, G., GALINDO, J., SAVÓN, L., CHONGO, B., CINO, D. M.; ZANORA, A. *Tithonia diversifolia*, its possibilities in cattle rearing systems. **Cuban Journal of Agricultural Science**, v. 48, n. 1, 2014.

RUIZ, T. E.; FEBLES, G.; DÍAZ, H. Distância de plantación, frecuencia y altura de corte em la producción de biomasa de *Tithonia diversifolia* colecta 10 durante elaño. **Revista Cubana de Ciencia Agrícola**, V. 46, N. 4, 2012.

SANABRIA, D.; SILVA-ACUÑA, R.; OLIVEROS, M.; MENRIQUE, U. Germinación de semillas de lãs leguminosas arbustivas forrajeras *Cratylia argêntea* y *Cassia moschata* sometidas a inmersión en ácido sulfúrico. **Bioagro**, v. 16, n. 3, 2004.

SANTOS JUNIOR, U. M. dos; GONÇALVES, J. F. de 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.

SARRIA, P. I.; MARTENS, S. D. The voluntary intake in growing pigs of four ensiled forage species. **Agricultural land food science**, 2013, n 22, p. 201-206.

SHARROCK, R. A.; SINCLAIR, F. L.; GLIDDON, C.; RAO, M.; BARRIOS, E.; MUSTONEN, P. J.; SMITHSON, P.; JONES, D. L. E GODBOLD, D. L. A global assessment using PCR techniques of mycorrhizal fungal populations colonizing *Tithonia diversifolia*. **Mycorrhiza,** V. 14, p. 103–109, 2004.

SOTO, M. L.; MOLINA, F.; GONZÁLEZ, I.; GONZÁLEZ, J.; SÁNCHEZ, E. Efecto de la altura y frecuencia de corte sobre la producción de materia seca y proteína cruda de *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. **Gray Zootecnia Tropical**, V. 30, n. 4, p. 317-325, 2012.

SOUZA JUNIOR, O. F. **Influência do espaçamento e da época de corte na produção de biomassa e valor nutricional de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray.** Tese (Mestrado em agronomia) Universidade de Marília, Marília, 2007.

SOUZA, A. A. Leucena, fonte de proteína para os rebanhos. **Desafio**, v. 3, n. 2, 1990.

SOUZA, A. G. de; SILVA, M. F. da; MOREIRA, F. W. Capacidade de nodulação de cem leguminosas da Amazônia. **Acta Amazônica**, v. 24, n .1, 1994, p. 9-18.

SRIDHAR, M. K. C.; ADEOYE, G. O. e ADEOLUWA, O. O. Alternate nitrogen amendments for organic fertilizers. **The Scientific World**, v. 1, p. 142-147, 2001.

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, v. 23, n. 1, p. 13-26, 2000.

TECNICAS de produção para agricultura familiar – Amapá. Produção do centro Vocacional Tecnológico do Acre. Coordenação do documentário de Mattar; Eduardo Pacca Luna; 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 Edílson Braga Rodrigues. Rio Branco: UFAC, Embrapa Amapá e IFAC, 2014. 1 DVD (1:13:48 hora).

TELES, M. M.; ALVES, A.A., OLIVEIRA, J.C.G., BEZERRA, M.E. Métodos para quebra da dormência em sementes de leucina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2, p. 387-391, 2000.

VALDERRAMA-ESLAVA, E. I.; MONTOYA-LERMA, J.; GIRALDO, C. Enforced herbivoryon *Canavalia ensiformis* and *Tithonia diversifolia* and its effects on leaf-cutting ants, *Atta cephalotes*. **Journal Applied Entomology**. n. 133, p. 689–694, 2009.

VAN SAO, N.; MUI, N. T.; VAN BINH, Đ. Biomass production of *Tithonia diversifolia* (Wild Sunflower), soil improvement on sloping land and use as high protein foliage for feeding goats. **Livestock Research for rural development**, v. 22, n. 8, p. 2010, 2010.

VANLAUWE, B., GACHENGO, C., SHEPHERD, K., BARRIOS, E., CADISCH, G.; PALM, C. A. Laboratory validation of a resource quality-based conceptual framework for organic matter management. **Soil Science Society of America Journal**, v. 69, n. 4, p. 1135-1145, 2005.

VEIGA, J. B., SIMÃO NETO, M. Leucena na alimentação animal: recomendações básicas. Belém, PA: EMBRAPA **Amazônia Oriental.** 4p. (EMBRAPA - CPATU. Recomendações básicas, 019). 1992.

WEIMER, P. J. Manipulat in gruminal fermentation: a microbial ecological perspective. **Journal of Animal Science**, v. 76, n. 12, p. 3114-3122, 1998.

WUTKE, E. B., WUTKE, E., BULISANI, E., & MASCARENHAS, H. Adubação verde: manejo da fitomassa e espécies utilizadas no Estado de São Paulo. **Curso sobre adubação verde no Instituto Agronômico. Campinas: Instituto Agronômico**, v. 1, p. 17-29, 1993.

WUTKE, E. B.; MAEDA, J. A.; PIO, R. M. Superação da dormência de sementes de mucuna-preta pela utilização de" calor seco. **Scientia Agricola, Piracicaba**, v. 52, n. 3, p. 482-450, 1995.

XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; BOTREL, M. de A. Resposta da *Cratylia argêntea* à aplicação a aplicação fósforo e calcário em um solo ácido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 1, p. 15-18, 1997.

Capítulo 13

DIVERSIDADE DE FEIJÕES DO ACRE, AMAZÔNIA

Guiomar Almeida Sousa Diniz; Amauri Siviero, Eduardo Luna Pacca Mattar;
Rosana Cavalcante dos Santos; Priscila Bassinello;
Joaquim Geraldo Caprio da Costa; Vanderley Borges dos Santos

1. Introdução

O Estado do Acre está localizado no extremo sudoeste da Amazônia brasileira, próximo às regiões andinas da América do Sul, fazendo divisa internacional com Peru e Bolívia. A localização geográfica do Acre e o histórico de ocupação por populações tradicionais do Nordeste do Brasil e povos indígenas faz com que o Acre detenha uma rica agrobiodiversidade de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) oriundo dos Andes e do México.

O feijão caupi foi introduzido no Brasil, vindo da África, durante o século XVI pelos colonizadores portugueses e é atualmente distribuído por todo país com maior frequência nas regiões Norte, Nordeste e faz parte da tradição de plantio em todo o estuário dos rios da Amazônia, onde se extraiu a borracha. Por ocasião de dois ciclos de extrativismo da borracha, houve a imigração de nordestinos para o Acre e a introdução de *Vigna unguiculata.* A área cultivada e o consumo com feijão caupi no Acre representam em torno de 10% em relação ao feijoeiro comum.

A região mais ocidental do Brasil se tornou um importante centro de diversidade genética de feijões, com variabilidade quanto cor, tamanho, forma, sabores, hábitos de crescimento, ciclos, adaptação em solos de terra firme e várzeas, resistência a pragas, características nutricionais e aspectos tecnológicos relacionados ao seu processamento.

Os grãos, vagens verdes e os brotos dos feijões são utilizados na rica culinária local e são a principal fonte de proteína vegetal com disponibilidade durante todo o ano para a população local (SIVIERO et al., 2017a).

No Acre, a erosão genética de variedades locais de feijão-comum e feijão-caupi pode ser agravada, tendo em vista a abertura definitiva do trecho da BR 364 que liga Rio Branco à região de Cruzeiro do Sul e demais municípios da bacia do rio Juruá. Feijões introduzidos pelo mercado de outras regiões ameaçam a conservação, mercado local e o costume de consumir um produto local em detrimento do novo, introduzido sempre mais barato, pois é produzido em escala comercial.

Os maiores municípios produtores de feijão caupi no Acre são Brasileia, Xapuri (cultivos de barranco e terra firme e Marechal Thaumaturgo (várzea). Os maiores municípios produtores de feijão comum no Acre são Brasileia, (cultivos de barranco e terra firme), Porto Walter e Marechal Thaumaturgo, destacando-se em cultivos em sistema abafado (IBGE, 2018). A região do Juruá produz atualmente 200.000 toneladas de feijões, apresentando potencial de produzir o dobro, falta somente incentivos governamentais na forma de políticas públicas.

O feijão é a quarta cultura mais importante em geração de renda no Estado, ficando atrás da mandioca, banana e milho. Os dados do IBGE apresentam indicadores de feijão comum associados ao caupi ou feijão de corda. Os principais produtores são agricultores familiares que utilizam, não intencionalmente, o sistema de cultivo do tipo agroecológico de produção com baixo aporte de insumos.

A cultura do feijão é plantada em todas as regionais do estado com destaque para Rio Branco, Brasiléia e Cruzeiro do Sul. Na safra 2014/15, foram colhidas, no Acre, 4.657 toneladas de feijão. Desse total, 1.830 toneladas foram colhidas na Microrregião do Vale do Juruá de Cruzeiro do Sul formada pelos municípios de Cruzeiro do Sul, Rodrigues Alves, Mâncio Lima, Porto Walter e Marechal Thaumaturgo (OLIVEIRA et al., 2017).

Este capítulo teve como objetivo analisar a biodiversidade de feijões do Acre nos aspectos agronômicos, tecnológicos, morfológicos e composição nutricional de diversas variedades crioullas do Acre. Esta pesquisa teve seu registro cadastrado junto ao SisGen sob números ABDC504 e A36505E.

2. Sistemas de cultivo de feijões no Acre

Os feijões locais ou crioulos no Acre são cultivados em pequenas áreas com até 1,0 ha, cultivados em várzea e barrancos dos rios, aproveitando a fertilidade dos solos pelos nutrientes depositados pelas cheias na época chuvosa.

Todos os tratos culturais são realizados manualmente sem uso de maquinário pesado desde a abertura de covas até a colheita. O plantio ocorre entre os meses de maio a junho, quando os rios estão com suas águas baixando.

A colheita do feijão de praia no Acre que é cultivado por agricultores familiares é realizada de forma manual na época seca, na qual áreas de praia são acessíveis ao cultivo. A colheita é familiar, sendo feita pelos próprios membros da família. No caso do sistema produtivo de praia, a secagem dos grãos, até aproximadamente 12 a 15% de umidade dos grãos, dá-se no próprio local de colheita. Após a colheita, as vagens são amontoadas, geralmente sobre lonas plásticas, para que ocorra a secagem ao sol.

A planta do feijão caupi apresenta ciclo mais curto que o feijoeiro comum, apresenta boa produtividade em ambiente rico em nutrientes depositados da última cheia e crescimento rápido, fugindo rapidamente das plantas daninhas que crescem ao lado, o que torna necessárias duas capinas mecânicas durante o ciclo.

Há experiências relatadas na literatura do uso pelos indígenas da Amazônia do plantio de feijão comum no sistema abafado. Essa técnica consiste em espalhar de 35 a 50 kg de sementes/ha antes de roçar a capoeira. O procedimento consiste em abrir picadas paralelas na vegetação secundária em intervalos de 5 m, sendo realizada a semeadura a lanço solteiro na capoeira.

Nesse sistema de cultivo, a vegetação é derrubada com foice ou facão, abafando o feijão e as outras sementes. A operação de capina seletiva é realizada podando-se as plantas envelhecidas e florescidas. As sementes de feijão no sistema abafado germinam e as plantas crescem através da cobertura morta, impedindo o crescimento de ervas daninhas, conservando a umidade do solo, evitando respingos de solo

e isolando a mais importante fonte de inóculo do fungo *de Thanatephorus cucumeris,* causador da mela do feijoeiro (SIVIERO et al., 2017b).

Marinho et al. (1997) descrevem que as variedades Carioca e Rosinha de feijoeiro comum foram introduzidas no Acre pela Embrapa e por agricultores que adquiriram sementes em mercados e feiras.

Segundo os agricultores familiares, cada qualidade de feijão tem sua forma de desenvolvimento. Eles distinguem pela sazonalidade e localização do plantio. Os feijões de terra firme são plantados no "inverno", entre fevereiro e abril; e os feijões-de-praia, cultivados no "verão", entre maio e julho. O feijão é plantado em covas na praia e semeado ou no sistema abafado nos roçados de terra firme (PANTOJA, 2004).

Na terra firme, a maioria dos agricultores familiares adota o sistema de derruba e queima da floresta no cultivo dos feijões. O sistema de plantio mecanizado com preparo do solo, semeadura e colheita mecânica, usando máquinas e equipamentos, é raramente adotado no Acre. Os grãos e brotos de feijão são utilizados na rica culinária local e são a principal fonte de proteína vegetal com disponibilidade durante todo o ano para a população local (SIVIERO, et al. 2017b).

Figura 1 - Aspecto do sistema de cultivo de feijão em terra firme no Alto Juruá (abafado) e na Várzea - Acre.



Fotos: Eduardo Pacca

Variabilidade de cultivares A literatura reporta alta variabilidade de feijões caupi e comum no Acre. Siviero et al, (2017c) caracterizaram 25 variedades de feijões das espécies *P. vulgaris* e *V. unguiculata* no Acre. Oliveira et al., (2015) descreveram aspectos vegetativos e reprodutivos de nove variedades de feijão caupi cultivados na Microrregião de Cruzeiro do Sul, AC.

O município de Marechal Thaumaturgo localizado na região do Alto Rio Juruá, que faz divisa com Peru, é um dos mais isolados do Acre. A região é considerada um berço de variedades de feijão comum cultivado em várzea, barranca de rio, terra firme e no sistema abafado. Devido ao grande número de variedades *P. vulgaris* e *V. unguiculata* é conhecidamen-

te um berço de diversidade e de conservação de variedades de feijão (MARTINI, 2017). O poder público local juntamente com apoio da Cooperativa Coopersonhos e organizações não governamentais já realizaram três edições do Festival do Feijão Crioulo do Alto Juruá.

Assim, todo o vale do rio Juruá é considerado um centro de diversidade e de conservação *on farm* de *P. vulgaris* e *V. unguiculata,* devido à alta ocorrência de variedades locais de feijão comum vindos do Peru e de caupi introduzidas pelos nordestinos.

O feijão de terra firme de arranque ou rasteiro é pouco cultivado devido ao ataque de pragas desfolhadores e fungos de difícil controle. Assim, o cultivo de feijão *Phaseolus vulgaris* em sistema abafado adotado pelos agricultores familiares populações tradicionais e indígenas do Alto Juruá e Envira é ainda a alternativa mais agroecológica de produção de grão em situações favoráveis às pragas e solos de fertilidade natural.

O feijão carioca é variedade de maior preferência entre consumidores locais notadamente pelo baixo preço no mercado, resultado da importação do produto de outros estados. As variedades Carioca Marrom e Rosinha são as mais cultivadas entre agricultores por vários anos nas microrregiões do Alto e Baixo Acre, podendo ser consideradas variedades acriouladas localmente.

3. O feijão nas Reservas Extrativistas do Acre

As Reservas Extrativistas fazem parte das áreas protegidas com a finalidade da preservação e da harmonia entre o modo de vida das comunidades locais e o desenvolvimento sustentável.

Legalmente, uma Reserva Extrativista – RESEX é uma categoria de unidade de conservação de uso sustentável, estabelecida pela Lei 9.985/2000 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. As RESEX são utilizadas por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.

No Acre existem cinco Reservas Extrativistas (Riozinho da Liberdade, Alto Juruá, Alto Tarauacá, Chico Mendes e Cazumbá Iracema). Elas ocupam 3.069.502 de hectares, o que representa aproximadamente 18% da área territorial do estado (ACRE, 2010). Os habitantes das RESEX são compostos por populações tradicionais e povos indígenas, fazendo-se nesta apenas abordagem sobre os povos tradicionais.

Em anos anteriores, o trabalho dessas comunidades era tipicamente extrativista, herança dos ciclos da borracha e da fartura da castanha do brasil (*Bertholletia excelsa*) nas matas. Com o declínio da borracha, a derrubada das florestas e o aumento populacional, verifica-se que as comunidades diversificaram suas ocupações laborais, ocupando-se cada vez mais na agricultura e pecuária, sendo ainda representativo o extrativismo. Maranho et al., (2015), em levantamento feito na Reserva Extrativista do Alto Juruá verificaram que a maioria dos moradores se identifica como produtor rural (88%), 10% como ribeirinhos e 6% como seringueiros.

O feijão é uma das principais lavouras cultivadas nas reservas extrativistas do Acre. A Tabela 01 traz a represen-

tatividade do feijão como cultura relacionada à importância que a agricultura tem como meio de subsistência das comunidades. Nas reservas, estão grande diversidade de feijões, incluindo feijão comum *(Phaseolus vulgaris*), feijão de corda ou caupi, (*Vigna unguiculata*), além de feijão fava, (*Canavalia* sp.) (SEIXAS, 2003).

As informações contidas na Tabela 01 foram extraídas do Programa de Desenvolvimento Comunitário (PDC), elaborados pelo Programa PROACRE, do Governo do Estado do Acre, 2011 e 2012, e esses dados foram obtidos das comunidades mais importantes de cada RESEX: Alto Tarauacá – comunidade Alagoas e Massapê (BRASIL, 2000); Cazumbá Iracema - Médio Caeté, Alto Caeté, 2 Irmãos Iracema, Cazumbá e Riozinho do cachoeira (MELO, 2002); Riozinho da Liberdade – Periquito e Bom Futuro (BRASIL, 2005); Alto Juruá – Bagé de Baixo, Belfort, Os Borges, Restauração, Triunfo PNSD, Triunfo (PDC-PROACRE); e Chico Mendes - Icuriã, Maloca, Amapá-Centro, Apodi, Cumaru, Divisão, Dois Irmãos, Filipinas, Rio Branco, São Pedro, Porangaba, Triunfo (PDC-PROACRE).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 01, verifica-se que a agricultura tem grande importância, sendo Riozinho da Liberdade, a RESEX com maior representatividade quando comparada à produção de aves, gado e outros, com representatividade de 37,0% da renda familiar obtida da agricultura. De acordo com os dados obtidos, em todas as reservas do Acre, o feijão está entre as principais lavouras, sendo 50% o quantitativo de famílias que o cultivam nessa RESEX.

Destaque deve ser dado à RESEX Alto Tarauacá, distribuída nos municípios de Tarauacá, Marechal Thaumaturgo

e Jordão, onde 94% das famílias são plantadoras de feijão, com representatividade de 27,5% da agricultura na renda familiar dos seus habitantes. São nesses municípios detentores de grade diversidade de feijão, tanto *Phaseolus* quanto *Vigna*, e o feijão é a espécie mais cultivada com média de área de cultivo de 1 ha, com outras espécies importantes na agricultura como arroz, banana e mandioca.

Tabela 01 – Representatividade do plantio de feijão e da agricultura na renda familiar entre as principais comunidades das Reservas Extrativistas do Acre, (valores médios);

	% famílias que plantam feijão	% da agricultura na renda familiar
Alto Tarauacá	94,50	27,50
Cazumbá Iracema	58,00	17,00
Riozinho da Liberdade	50,00	37,00
Alto Juruá	41,17	29,00
Chico Mendes	53,00*	29,00**

Fonte: PDC's, 2011-2012; *Coleta de dados na Comunidade Semitumba, (2018); **IBAMA-ACRE, (2006).

Na RESEX Cazumbá Iracema, distribuída nos municípios de Sena Madureira e Manoel Urbano, mais da metade das famílias plantam feijão (58%), e apenas a agricultura é responsável por 17,20% da renda familiar da RESEX.

A RESEX Riozinho da Liberdade, estabelecida nos municípios de Tarauacá, Porto Walter, Marechal Thaumaturgo e Cruzeiro do Sul, tem metade dos seus agricultores como plantadores de feijão, sendo a terceira cultura mais importante da RESEX. A mandioca e o milho são as culturas mais importantes seguidas pelo feijão e arroz, tendo principalmente nessas espécies a representatividade dos 37,0% da renda familiar das comunidades.

Estabelecida unicamente no Município de Marechal Thaumaturgo, na RESEX Alto Juruá, aproximadamente, 41,00% das famílias plantam feijão, tendo a agricultura representatividade aproximada de 29,0% na renda familiar dos seus habitantes. A cultura mais importante é a mandioca, seguida pelo milho, arroz, banana, abacaxi e feijão. Mattar et al. (2011) destacam a RESEX Alto Juruá como detentora de grande diversidade de feijão, pois na sua pesquisa em busca de sementes crioulas pelo Juruá, encontraram diversidade de feijão tanto o comum, sendo 9 variedades: Peruano amarelo, Peruano branco, Mudubim de vara, Gurgutuba roxo, marrom, rajado, amarelo e preto e Rosinha; quanto o caupi, sendo 11 variedades: Mudubim de vara, Mudubim de rama, Manteiguinha, Arigozinho, Corujinha, Preto de praia, Branco de praia, Barrigudinho, Roxinho de praia e quarentão.

De acordo com o PDC-PROACRE, o feijão é a cultura mais plantada na Reserva Extrativista Chico Mendes, representando 29% da renda familiar dos seus habitantes. O feijão é plantado por mais da metade das famílias (53,0%), o que demonstra a importância para essas comunidades. A variedade mais plantada é o Rosinha (*Phaseolus vulgaris*). Essa produção também é constituída por outras lavouras como o arroz, milho e mandioca.

Na RESEX Chico Mendes, especificamente na Comunidade Semitumba, o feijão é muito importante na soberania e segurança alimentar da população, porém sua produção tem diminuído nos últimos anos. Maciel et al., (2010) relatam a porcentagem da renda bruta nos anos de 1996/1997 e 2006/2006 com o quantitativo de 5,09% e 1,79%, respectiva-

mente, o que mostra o decréscimo na produção. Cavalcante, (2002) também destaca a ocupação de 9,0% da RESEX com plantio de feijão em 1996/1997. Em contrapartida, os autores são unânimes em relatarem o aumento na produção bovina nos últimos anos.

Muitos agricultores plantam apenas para a subsistência, e vendem apenas o que sobra do autoconsumo. Eles relatam a dificuldade no escoamento da produção, preços baixos e dificuldade para encontrar pontos de venda nos centros mais próximos. Esse comportamento é descrito no Plano de Manejo da Reserva elaborado pelo IBAMA, (2006), pois naquela época a reserva ocupava 12.000 ha com o plantio do feijão.

Os plantios são geralmente consorciados durante o ano, sendo primeiro arroz, seguido pelo feijão, milho e mandioca, plantados nos meses de abril ou maio, conforme a estação das chuvas e colhido nos meses de julho ou agosto.

4. Feijão nas comunidades indígenas do Acre

No Acre, existe atualmente uma população de 19.962 indígenas vivendo em cerca de 209 aldeias (ACRE, 2017). Essas aldeias estão distribuídas em 36 terras indígenas reconhecidas, com uma superfície agregada estimada em 2.439.982 hectares, o que equivale a 16% da extensão do estado (CPI -ACRE, 2018). Há registros de que a domesticação do feijão *Phaseolus sp*., tenha sido realizada por indígenas (BIACHINI, 2006). Esses povos indígenas são agricultores, conservadores da biodiversidade, que há bastante tempo tem a cultura do feijão como subsistência e destacam a fartura plantada nas praias, como relata Josias Kaxinawá, (ACRE, 2005).

O feijão é uma cultura que faz parte dos roçados indígenas, e na língua Kaxinawá, ele é chamado de Yusu, sendo registradas 4 variedades de feijão, cultivadas entre esses índios. São eles: Manteiguinha (Xiu Pese Yusu), Feijão Branco (Yusu Hushupa), Costelinha (Pixi Yusu) e Carretinha (Shestxa Yusu) (TAVARES, 2005). Haverroth e Negreiros, (2011) pesquisaram variedades agrícolas nos roçados do povo indígena Kulina, localizado às margens do Rio Envira, e verificaram que esse povo planta feijão aproveitando a estação de baixa do rio para plantar na praia e o identifica como Pidsão na língua Kulina.

Os indígenas da etnia Asheninka, localizado às margens do Rio Envira, cultivam uma grande diversidade de feijões nas praias e na terra firme incluindo a variedade de feijão peruano. Os indígenas da etnia Yawanawá plantam uma variedade de feijão que chamam hiusu (identificada por eles como feijão indígena), e o branco chamado de fava (CPI-ACRE, 2007). Os indígenas da tribo Huni Kuin relatam consumirem alguns tipos de feijão silvestre encontrados na mata (LAGROU, 1991). Dias et al., (2015) relatam a coleta de 40 variedades de feijão-fava (*Phaseolus lunatus*) para comparação morfológica no Território Indígena, Krahó e Dias et al., (2008) destacam a coleta de 6 tipos diferentes de feijão (*Phaseolus vulgaris*) para compor estudo do calendário de cultivos desse povo.

As aldeias cultivam feijão com base no conhecimento tradicional, consolidado na sua cultura ao longo dos tempos. Tão grande é a importância da cultura para esses povos, que para um novo plantio, a floresta, é brocada, (termo regional

que significa abertura buracos na mata para plantar), passa pelo ciclo sucessivo de derrubada, queima e coivara, para então ser plantando a lanço ou semeadura. Na nova roça, o feijão é a primeira leguminosa a ser cultivada, seguido então pela macaxeira ou outra leguminosa, e o cultivo é totalmente orgânico (ARAÚJO; KUBO, 2017).

As sementes utilizadas para o plantio do feijão são as mais vigorosas, selecionadas e conservadas a cada ano. Elas são colocadas em paneiros (cestos trançados), garrafas de vidro e/ou plásticos. Em algumas aldeias, o trabalho dos roçados é realizado por homens, mulheres e jovens, de acordo com Araújo e Kubo, (2017) Já em outras, é realizado exclusivamente pelas mulheres, como acontece entre os Huni Kuin (LAGROU, 1991).

Por muito tempo, o feijão cultivado nas aldeias era exclusivamente para a subsistência, porém atualmente essa cultura também é plantada com fins comerciais em diversas comunidades (IORIS, 1996). Além disso, a pobreza, a fome e a insegurança alimentar têm sido realidade entre alguns povos, principalmente em função da redução dos territórios e depredação ambiental (VERDUM, 1995).

Dessa forma, a manutenção da soberania e segurança alimentar é uma questão estrutural, buscada para amenizar essa problemática, tendo como escopo a criação de alternativas para a produção e escoamento desses alimentos nesses territórios (ARAÚJO; KUBO, 2017). De acordo com a Lei 11.346, de 15 de setembro de 2006, a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, tendo como base práticas alimentares

promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis devem ser implementadas.

Um exemplo é a experiência desenvolvida por índios Asheninka que cultivam feijão para a subsistência e vendem o excedente para os mercados próximos como a Cidade de Feijó, e para o Programa de Aquisição de Alimentos – PAA. Dessa forma, o PAA compra feijão e outros alimentos dos indígenas por meio da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), fraciona e distribui entre as aldeias com situação de insegurança, auxiliando na segurança alimentar e nutricional desses povos.

Outro aspecto a ser considerado, refere-se à alimentação escolar. De acordo com a Lei Federal no 11.947 de 16 de junho de 2009, do total dos recursos disponibilizados para alimentação escolar pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), 30% devem ser utilizados em produtos da agricultura familiar, do empreendedor familiar rural priorizando-se os assentamentos da reforma agrária, as comunidades tradicionais indígenas e comunidades quilombolas, o que tem sido um desafio e precisa de aprimoramento, para que o feijão cultivado nas aldeias às margens do Rio Envira chegue às escolas indígenas já que muitas recebem alimentos fora dos padrões culturais (ARAÚJO; KUBO, 2017).

Araújo e Kubo (2017) chamam atenção para os gargalos a serem vencidos, pois para realizarem a venda do feijão os produtores precisam da Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP), do Cadastro de Pessoa Física (CPF), Carteira de Identidade, além de cadastro na rede bancária federal (BRASIL, 2009).

Dessa forma, a implementação do PAA tem sido um desafio, principalmente quanto a ampliação do número de famílias, pois a maioria dos agricultores indígenas não possui a documentação civil exigida pelo governo para o cadastro como fornecedor, impedindo muitos produtores da venda dos seus produtos.

Os primeiros passos já foram dados, a venda de parte da produção de feijão cultivado de forma orgânica, já é uma realidade. A leguminosa é muito apreciada, chegando a ser consumido praticamente todos os dias, o que contribui significativamente na dieta e fortalecimento da cultura. De acordo com o gestor do PAA, o feijão adquirido dos indígenas reúne características como: resistência ao transporte e ao tempo de estocagem, apresenta caracteres nutricionais importantes para a nutrição, além de atributos sensoriais bem aceitos pela comunidade que é formada principalmente por escolares (ARAÚJO; KUBO, 2017).

Confirmando essas declarações, estudos desenvolvidos por Gomes et al., (2012) com feijões vendidos em Feijó (principal centro comercial dos feijões indígenas) verificaram que o feijão peruano (principal variedade adquirida pelo PAA) apresentou 25,58% de proteínas e 3,98 de minerais, fazendo dessa variedade uma das que possui os melhores conteúdos nutricionais, com baixos fatores antinutricionais.

Além disso, os indígenas custeiam toda sua produção, não necessitando de aporte bancário, sendo os recursos adquiridos com a venda do feijão aplicados em bens industrializados que auxiliam no trabalho da agricultura, caça, pesca e extrativismo, o que melhora cada vez mais os métodos de produção desses povos.

De acordo com o descrito, observa-se duas realidades entre as populações indígenas. Enquanto muitas aldeias passam por situação de insegurança alimentar, outros conseguem na produção agrícola do feijão escoar parte da sua produção. Políticas devem ser implementadas para atendimento dessas populações afim de auxiliar esses povos em questões técnicas e burocráticas. Projetos têm sido desenvolvidos e implementados pela Embrapa-Acre, mas ainda é pouco para o atendimento ao quantitativo de indígenas. Legislações já existem, mas é necessário a aplicação principalmente por órgãos governamentais para que o atendimento a essas comunidades seja uma realidade abrangente.

5. Caracterização morfológica de variedades de feijões Acre

Uma alta variabilidade também é encontrada na espécie *V. unguic*ulata - caupi. Santos et al. (2015) avaliaram os descritores de variedades de caupi, encontrando alta diversidade de caracteres e sugerindo a inclusão do material genético em programas de melhoramento. A diferença nos grãos foi detectada nos aspectos de: a) cores: creme, marrom, avermelhada e preto; b) formas: reniforme, ovalado, romboide, losangular e arredondado; e c) brilho: brilhante, opaco, médio e intenso.

As principais variedades de feijoeiro comum do Acre são: Preto de arranque, Mineirinho Roxo, Rosinha, Carioca, Peruano Branco, Peruano Amarelo, Peruano vermelho, Enxofre ou Canário, Mudubim de Vara, Roxo de Thaumaturgo, Gurgotuba Rajado, Preto do Alto Juruá, Gurgotuba Amarelo, Gurgotuba Amarelo, Gurgotuba Bege, Preto, Gurgotuba

Branco e Gurgotuba Vermelho (SIVIERO et al., 2015; MATTAR et al., 2016). (Figura 01).

As principais variedades de feijão de corda ou caupi cultivados no Acre, principalmente, nas barrancas dos rios e várzeas apresentam-se nas cores roxo, amarelo, vermelho, marrom, marrom claro, preto e branco e nas formas oblonga, elíptica e esférica sendo denominadas de diversos nomes comuns como: Manteiguinha, Manteiguinha Roxo, Roxinho da Praia, Corujinha, Caretinha, Branco de Praia, Preto de Praia, Arigó, Arigozinho, Jaguaribe, Quarentão e Mudubim de Rama (MATTAR et al., 2016; SIVIERO et al., 2015), sendo algumas demonstradas na Figura 2.

Figura 2. Principais variedades de feijão comum e feijão de corda ocorrentes no Acre



Fotos: Allen Ferraz

A caracterização morfológica de variedades tradicionais obtidas em coleta realizada na região produtora de feijão comum no Acre (Tabela 1) foi realizada na Embrapa Arroz Feijão e os descritores podem ser visualizados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Caracterização morfológica da planta, vagem e grãos de variedades tradicionais de feijão comum oriundas de coleta realizada no Acre.

Variedade	Planta					Vagem					Grão					
	C	Hi	CC	FF	UCF	CF	CPV	P	PA	OA	UCS	CPS	CH	B	FS	GAS
Rosinha	1	1	2	3	1	1	1	2	1	1	1	Rosa	Rosa	1	Reniforme curta	Semi achatada
Rosinha	1	1	2	2	1	1	3	2	1	1	1	Rosa	Rosa	1	Reniforme curta	cheia
Peruano Amarelo	1	1	2	3	1	1	3	2	1	1	1	Amarelo	Laranja	1	Oblonga	cheia
Mudubim de Vara	1	1	2	2	1	1	3	2	1	1	2	Rosa	Rosa	1	Oblonga	cheia
Peruano Branco	1	1	2	2	1	1	4	2	1	2	1	Branca	Branca	1	Elíptica	cheia
Gurgutuba Branco	1	1	2	3	1	1	3	2	1	1	1	Beje	Beje	2	Reniforme longa	achatada
Peruano Vermelho	1	1	2	2	2	4	1	2	1	1	1	Amarelo	Laranja	1	Elíptica	cheia
Gorgotuba Vermelho	1	1	2	2	1	1	3	2	1	1	2	Vermelho	Vermelho	1	Reniforme longa	cheia
Enxofre	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	Amarelo	Amarelo	1	Oblonga	cheia
Rosinha de Moita	1	1	2	2	1	1	3	2	1	1	1	Rosa	Rosa	1	Elíptica	cheia

Legenda: C = pigmentação cotilédone, Hi = pigmentação hipocótilo, CC = crescimento do caule: 1 Presente 2 Ausente; FF = forma da folha: Bruscamente acuminada - 2 e longamente acuminada - 3; UCF = uniformidade da cor da flor: uniforme 1, desuniforme -2; CF = cor da flor: amarela – 1, rosa - 4; CPV = cor primária da vagem: amarela - 1, roxa - 2, marrom - 3 e rosa - 4; CSV = cor secundária da vagem; P = perfil da vagem: reta - 1, arqueada - 2, PA = posição do ápice; marginal = 1; AO = orientação do ápice: sentido dorsal - 1, direito - 2; UCS = uniformidade da cor da semente: ; CPS = cor primária da semente; CSS = cor secundária da semente; FCSS = forma da cor secundária da semente; CH = cor do halo; B = brilho da semente: 1 – opaco, intermediário – 2, brilhante - 3; FS = forma da semente; GAS = grau de achatamento da semente. Fonte: (Dados coletados na Embrapa Arroz Feijão)

Os resultados indicaram que todas as variedades apresentaram presença de cor no cotilédone e no hipocótilo emergente. Quanto ao crescimento apenas variedade Enxofre apresenta hábito de crescimento determinado e os demais apresentaram hábito de crescimento indeterminado. Quanto ao caráter uniformidade da cor da flor, nove genótipos apresentaram uniformidade nas cores das asas e estandarte. Apenas a variedade Peruano Vermelho apresentou cores uniformes nas asas e estandarte, sendo classificada como desuniforme para este critério. No aspecto cor da flor, todas as variedades apresentaram cor branca com exceção da variedade Peruano Vermelho (Tabela 2).

Tabela 3- Caracterização morfológica da planta, vagem e grãos de variedades tradicionais de feijão comum oriundas de coleta realizada no Acre.

Variedade	Município	Forma da folha	Cor da vagem	Cor da semente	Grupo comercial
Rosinha	Sena Madureira	Longamente acuminada	Amarela	rosa	Rosinha
Rosinha	Feijó	Bruscamente acuminada	Marrom	rosa	Rosinha
Peruano Amarelo	Marechal Thaumaturgo	Longamente acuminada	Marrom	amarelo	Amarelo
Mudubim de Vara	Marechal Thaumaturgo	Bruscamente acuminada	Marrom	rosa	Rosa
Peruano Branco	Marechal Thaumaturgo	Bruscamente acuminada	Rosada	branca	branco
Gurgutuba Branco	Marechal Thaumaturgo	Longamente acuminada	Marrom	Bege	Bege
Peruano Vermelho	Marechal Thaumaturgo	Bruscamente acuminada	Amarela	amarelo	Amarelo
Gorgotuba Vermelho	Cruzeiro do Sul	Bruscamente acuminada	Marrom	vermelho	10
Enxofre	Cruzeiro do Sul	Longamente acuminada	Amarela	amarelo	Amarelo
Rosinha de Moita	Tarauacá	Bruscamente acuminada	Marrom	rosa	Rosinha

Fonte: Martini, (2017); Mattar et al., (2017).

Quanto às características de vagem, todas as variedades apresentaram perfil arqueado e posição do ápice abrupto. As variedades apresentaram variações nos caracteres de cor da vagem e da semente (Tabela 3). No tocante à orientação do ápice da vagem, todas as variedades apresentadas foram classificadas como dorsal, ou seja, orientação do ápice no sentido do dorso com exceção da variedade Peruano.

6. Aspectos tecnológicos de variedades de feijoeiro comum e caupi do Acre

O aspecto tecnológico está associado a aplicações de métodos e técnicas para transformaç**ão** de grãos de feijão em alimento. Diversas variáveis importantes para os processos tecnológicos relacionados durante o processo de transformação do feijão, visando o uso alimentar como: absorção de água antes e após o cozimento, tempo de cozimento, percentagens de sólidos solúveis no caldo, cor do tegumento e do caldo, teor de fibra dietética, minerais proteínas e vitaminas (BASSINELLO et al., 2011).

Dessa forma, visando conhecer melhor aspectos tecnológicos dos feijões do Acre foi realizada uma coleta de quatro variedades de feijões comum obtidas no Mercado Público de Cruzeiro do Sul para estudos de laboratório, sendo: Enxofre, Peruano amarelo, Gurgotuba amarelo e Gurgotuba roxo e três variedades de feijão caupi: Manteiguinha, Branco da praia e Jaguaribe.

A caracterização agronômica das variedades de feijão comum foi realizada em casa de vegetação na Embrapa Arroz Feijão. Os grãos de caupi avaliados foram caracterizados através de descritores agronômicos por Santos et al., (2015).

Os testes tecnológicos como: absorção de água, tempo de cocção, aspecto do grão cozido, caldo e avaliação de componentes nutricionais como teores de fibra, Fe e Zn foram realizados no Laboratório de Análises de Alimentos da Embrapa Arroz e Feijão em Santo Antônio de Goiás, GO.

6.1 Absorção de água

A quantidade de água absorvida é um parâmetro importante, pois pode influenciar no tempo de cozimento. A rápida absorção de água dos grãos é um fator importante, pois é determinante para aceitação **de uma determinada variedade** pelos consumidores (OLIVEIRA et al., 2010). Os grãos secos de feijão têm a capacidade de absorver ou ceder água de acordo com o ambiente até atingirem o equilíbrio (BRAGANTINI, 2005).

Na Tabela 1, estão demonstradas as percentagens de absorção de água pelos grãos por 17 horas de sete variedades de feijões do Acre após 17 horas de imersão antes da etapa de cozimento.

Tabela 1 – Absorção de água de grãos de variedades de feijoeiro comum e feijão caupi cultivados no Acre. Dados em percentagem.

Feijão	Variedade	Umidade inicial	Umidade final	Absorção de água
P. vulgaris	Enxofre	10,78	18,93	75,56
	Peruano Amarelo	11,18	24,59	119,91
	Gurgutuba Amarelo	14,25	29,65	108,05
	Gurgutuba Roxo	15,12	30,52	101,86
V. unguiculata	Manteiguinha	10,16	20,15	98,34
	Branco da Praia	9,83	23,05	134,48
	Jaguaribe	11,05	21,28	92,59

Fonte: Bassinello et al. (2011).

Na Tabela 1, verifica-se que as variedades Gorgotuba Roxo e Gorgotuba amarelo apresentavam o maior valor de umidade inicial, no entanto, **não foram aquelas de maior** percentagem de absorção de **água**. Observa-se também que variedades como Peruano Amarelo, Gurgutuba Amarelo, Gurgutuba Roxo e Branco Da Praia chegaram a dobrar a sua massa, sugerindo um tempo menor de cocção se comparadas às demais variedades.

6. 2 Tempo de cocção

Um dos aspectos tecnológicos mais importantes dos feijões é o tempo de cozimento definido como aquele que cada variedade apresenta entre o início e o final do cozimento, quando os grãos se desmancham, avaliando-se também a formação do caldo. A dureza do grão cozido é definida como a força máxima necessária para a deformação de 75% das sementes após o cozimento (SHIMELIS; RAKSHIT, 2005).

O tempo de cozimento está diretamente ligado à textura e consequentemente ao sabor. Quanto maior o tempo de cozimento maior o gasto de energia e tempo disponível para o preparo do feijão cozido. Estudos desenvolvidos por Wassimi et al. (1988) revelaram que o tempo de cozimento provoca a perda de nutrientes e diminui a qualidade nutricional do grão de feijão.

Analisando os resultados da Tabela 2 verificou-se que todas as amostras embebidas em água tiveram o tempo de cocção reduzido, confirmando o esperado. Uma vez o grão entumecido, se gasta menos energia para atingir o ponto ideal de cozimento concordando com estudos de Oliveira et al., (2010) que relata que feijões embebidos apresentam maior rapidez no cozimento.

Bassinello et al., (2005) relataram que o teor de sólidos solúveis no caldo e o teor de minerais são atributos importantes da qualidade do grão de feijão que varia conforme o genótipo. Os autores completam também que minerais são perdidos do grão para o caldo durante o cozimento de feijões, por isso a importância do consumo do caldo de feijão com os grãos.

Os aspectos do cozimento foram analisados usando dois equipamentos; a) tipo Cozedor de Mattson; e b) panela de pressão com proporção de feijão/água de 1:3. Os resultados do teste de cocção, teores de fibra e minerais foram obtidos a partir das médias de cinco repetições.

Tabela 2 - Tempo de cocção em minutos usando cozedor Mattson e panela de pressão antes e após absorção de água, aspecto do caldo e qualidade de grãos de variedades de feijão comum e caupi do Acre.

Feijão	Variedade	Tempo de cocção Mattson	Tempo de cocção em panela de pressão		Aspecto do caldo	Qualidade dos grãos
			Sem maceração	Imerso em Água 17 horas		
P. vulgaris	Enxofre	61	50	40	espesso	30% inteiro 20% rachado e 50% quebrado
	Peruano amarelo	52	42,5	20	muito espesso	10% inteiro 10% rachado e 80% quebrado
	Gurgutuba amarelo	62	50	20	espesso	40% inteiro 20% rachado e 40% quebrado
	Gurgutuba roxo	50	40	10	espesso	80% inteiros
V. unguiculata	Manteiguinha	19	15	10	Ralo e casca solta	80% inteiros 30% quebrados
	Branco da praia	24	24	10	bom aspecto	80% inteiros 20% quebrados
	Jaguaribe	19	15	10	bom aspecto casca solta	40% quebrados e 20% rachados

Fonte: Autores.

Os resultados mostram que todas as variedades caupi cozidos sob pressão, após a maceração em água, tiveram cozimento em 10 min. Verifica-se também que para o feijão comum, a variedade com menor tempo de cocção foi a Gurgutuba roxo cozido em 10 min. A variedade Enxofre teve o maior tempo de cozimento (40 min.), seguido pelas variedades Peruano amarelo e Gurgutuba amarelo.

O experimento com Cozedor de Mattson com as amostras não embebecidas, tiveram tempo de cozimento maior para todas as variedades quando comparados à cocção em panela de pressão. As variedades Enxofre e Gurgutuba tiveram os maiores tempos de cocção, seguidos pelas variedades Peruano amarelo e Gurgutuba amarelo.

A variedade de feijão comum, Gurgutuba roxo, apresentou as melhores características como menor tempo de cocção, caldo espesso com poucos grãos quebrados. No caso do feijão *Vigna*, as variedades Manteiguinha e o Branco da praia obtiveram os melhores caracteres tecnológicos, pois reuniram os melhores atributos durante o cozimento, apresentaram-se cozidos rapidamente, com poucos feijões quebrados.

6.3 Avaliação de componentes nutricionais

O alimento feijão está associado sempre a consumo de fibra, minerais, proteínas sendo foco principal na alimentação de pessoas em países subdesenvolvidos. Os resultados obtidos nesta pesquisa do teor de fibras dos feijões do Acre testados estão demonstrados na Tabela 3. O feijoeiro comum apresentou maior quantidade de fibras em relação ao feijão caupi não se diferenciando entre si, o mesmo ocorrendo com o feijão cau-

pi. Soares Junior et al., (2012) pesquisaram teores de fibra em nove cultivares de feijão, encontrando valores de 11,76 a 16,25 % de fibra semelhantes aos teores testados nos feijões do Acre.

Tabela 3 - Teores de fibra, zinco e ferro de feijões comum de caupi cultivados no Acre.

Feijão	Variedade	% fibras	Ferro (ppm)	Zinco (ppm)
P. vulgaris	Enxofre	16,33 ± 0,01^{a}	63,64 ± 0,37^{ac}	41,27 ± 1,32^{a}
	Peruano amarelo	15,11 ± 0,04^{ab}	67,23 ± 0,57^{a}	34,48 ± 1,50^{bc}
	Gurgutuba amarelo	14,24 ± 0,01^{ab}	67,55 ± 1,76^{a}	30,91 ± 0,06^{b}
	Gurgutuba roxo	15,11 ± 0,01^{ab}	50,27 ± 0,71^{b}	31,42 ± 0,24^{b}
V. unguiculata	Manteiguinha	11,59 ± 0,01^{bc}	59,53 ± 1,12^{cd}	36,66 ± 1,69^{cd}
	Branco da praia	5,60 ± 0,03^{c}	46,56 ± 0,61^{b}	42,93 ± 0,63^{a}
	Jaguaribe	9,06 ± 0,02^{c}	55,68 ± 0,10^{d}	38,93 ± 1,51^{ad}

Médias nas linhas, seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto aos teores de ferro apresentados pelos feijões, a variação foi 46,56 a 67,55 ppm sendo o menor valor para o caupi Branco da praia. As três variedades de feij**ões:** Peruano Amarelo, Gurgutuba amarelo e Enxofre se equivaleram nos teores de fibra. Entre as variedades caupi, a quantidade de ferro foi a maior para a variedade manteiguinha com 59,53 ppm.

Os resultados para o componente Zinco presente nas amostras demonstraram que a variedade Enxofre se diferenciou das outras de feijão comum e se igualou estatisticamente à variedade Branco da Praia e Jaguaribe ramo praia que possui as maiores quantidades desse mineral. Bassinello et al., (2008) encontraram teores de 21 ppm de zinco entre cultivares de feijões do grupo carioca bem menores que os feijões crioulos do Acre.

7. Aspectos culturais do consumo de feijão comum e feijão de corda no Acre

O feijão é um dos principais responsáveis pela nutrição do povo brasileiro, devido à sua composição em carboidratos proteínas, fibras e minerais. Quem consome feijão regularmente, terá menor probabilidade em desenvolver obesidade anemia, insuficiência cardiovascular e câncer (SOARES JÚNIOR et al., 2012).

Não diferente disso, o Estado do Acre, tem o feijão como importante componente nutricional, principalmente as populações simples espalhadas pelos interiores. Essas populações usam essa leguminosa de forma verde, (em vagens e brotos), ou seca grãos maduros e desenvolvem os mais variados pratos a exemplo do bife de feijão de corda, para o qual é preparada uma massa de feijão já amolecido, acrescentando farinha de trigo, adicionado de cheiro verde tomate e cebola, sardinha ou atum e frito em óleo quente. Esse prato é acompanhado de arroz branco e salada verde (SIVIERO, 2017b).

Os feijões acrianos são consumidos das mais diversas formas, saladas de feijão com ou sem derivados de origem animal e vegetal. Outra forma tradicional é o já bem conhecido baião de dois, preparado apenas com feijão e arroz além de outros variantes do prato que é servido com ovo de galinha caipira ou leite de castanha. Dessa forma, verifica-se que o Estado do Acre tem a mesma diversidade utilizada na produção, apresentando-se no uso e consumo, uma vez que é preparada na forma dos mais diferentes cardápios a partir de feijão. Na Figura 3, estão demonstrados aspectos dos principais pratos usando o feijão caupi como ingrediente principal como: salada, baião de dois.

Figura 3 - Principais pratos usando o feijão caupi como ingrediente principal em salada, baião de dois, feijoada montada e feijão tropeiro.



Fotos: Bruno Imbroisi

8. Conclusão

O estado do Acre apresenta alta diversidade de feijões revelada pela ocorrência de dezenas de variedades de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) e caupi (*Vigna unguiculata*) cultivadas por agricultores familiares. A variabilidade dos feijões está presente nas formas, cores, sabores, aspectos agronômicos e nutricionais. Vários são os sistemas de cultivo e de usos pela população local. A culinária acreana é rica em pratos e receitas populares de alimentos baseados no consumo de feijões como; feijoada, baião de dois, saladas. O material genético desta pesquisa foi coletado no Acre junto a agricultores familiares. A caracterização morfológica local e em laboratórios da Embrapa Acre e Embrapa Arroz Feijão revelaram alta variabilidade em feijões cultivados no Juruá, mostrando ser a região um depositório de patrimônio genético de alto valor em agrobiodiversidade para à humanidade.

A alta variabilidade de feijões em poder de populações indígenas e tradicionais do Acre do Acre é um importante patrimônio genético que merece ser conservado em benefício da população atual e futura do Acre e do Brasil.

9. Referências

BASSINELLO, P. Z.; OLIVEIRA, M. G. de C.; RODRIGUES, L. L.; SOARES, D. M.; DEL PELOSO, M. J.; SILVA, C. C. da; THUNG, M. **Decoada e outros químicos para reduzir o tempo de cocção e seus efeitos na qualidade culinária de feijão**. Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antonio de Goiás, 2005.

BASSINELLO, P. Z.; SILVA JÚNIOR, L. L. da; MELO, L. C. DEL PELOSO, M. J. Retenção mineral do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L) após cozimento. **Instituto Agronômico de Campinas – IAC**, n. 85, Campinas, 2008.

BASSINELLO, P. Z.; TEIXEIRA, J. V.; CARVALHO, R. N.; EIFERT, E. C. Characterization of black bean cultivars for processing. **Annual Report of the Bean Improvement Cooperative**, v. 54, p. 34-35, Geneva, New York, 2011.

BIANCHINI, P. C. Agroflorestas e agentes agroflorestais indígenas no acre. Dissertação 122f. 2006. (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

BRAGANTINI, C. Produção de sementes. In: ARAÚJO, R. S. Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Potafos. Piracicaba, 1996.

BRASIL, Decreto no. 6040 de 07 de fevereiro de 2007, institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Brasília, 2007.

CAVALCANTI, F. C. da S. A política ambiental na Amazônia: um estudo sobre as reservas extrativistas. Tese de Doutorado, 240 f. (Doutorado em Ciências Econômicas). Instituto de Economia da UNICAMP. Campinas, 2002.

CPI-ACRE. Costumes e Tradições do Povo Yawanawá. (org.) professores indígenas do Acre, Comissão Pró-Índio do Acre. Belo Horizonte, FALE/UFMG: SECAD/MEC, 2007.

CPI-ACRE. Povos e terras indígenas do Acre. Comissão Pró-Índio. Disponível em http://cpiacre.org.br/povos-e-terras-indigenas/. Acesso em 18.ago.2018.

DIAS, T. A. B.; HAVERROTH, M.; PIOVEZAN, U. F. de O. F.; ANTUNES, I. F.; GOMES, F. A.; LIMA, M. O.; MATTAR, E. P. L.; FERREIRA, J. B.; DO VALE, M. A. D. Aspectos nutritivos de feijões crioulos cultivados no vale do Juruá, Acre, Brasil. Enciclopédia Biosfera. v. 8, n.14, p. 85, Goiânia, 2012

HAVERROTH, M.; NEGREIROS, P. R. M. Calendário agrícola, agrobiodiversidade e distribuição espacial de roçados Kulina (Madija), Alto Rio Envira, Acre, Brasil. Revista Sitientibus: série Ciências Biológicas. v. 11, n. 2, p. 299–308. Feira de Santana, 2011.

IORIS, E. M. A FUNAI entre os Campa e os Brabos. Dissertação (Mestrado em Antropologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.

JESUS, J. C. S.; OLIVEIRA, E. de; MATTAR, E. P. L.; ARAÚJO, M. L.; SIVIERO, A. Sistemas produtivos utilizados no Vale do Juruá. In: MATTAR, E. P. L; OLIVEIRA, E. de.; SANTOS, R. C. dos; SIVIERO, A. (ORG.). Feijões do Vale do Juruá. Ed. IFAC, 336 p. Rio Branco, 2017.

LAGROU, E. M. Uma etnografia da cultura Kaxinawá entre a cobra e o inca. Dissertação, 247f. 1991. Mestrado em Antropologia Social) Universidade Federal de Santa Catarina, SC.

MACIEL, M. R.; MING, L. C.; FEIJÓ. T.; SILVA, S. M. O. da. Agrobiodiversidade indígena: Feiras, guardiões e outros movimentos. In.: SANTILLI, J.; BUSTAMANTE, P.G.; BARBIERE, R. L. Agrobiodiversidade: Coleção Transição Agroecológica, v. 02; Embrapa, 2015. p. 125-132

MACIEL, R. C. G.; REYDON, B. P.; COSTA, J. A. da, SALES, G, de O. Pagando pelos Serviços Ambientais: Uma proposta para a Reserva Extrativista Chico Mendes. Revista Acta Amazônica, vol. 40, n.3, p. 489-498, Manaus, 2010.

MARANHO, A. S.; LOPES, M. A. de O. A.; SCARCELLO, M. Paradigmas e modo de vida nas reservas extrativistas: estudo de caso da Resex Alto Juruá no Estado do Acre. In.: Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, VIII, Curitiba, 2015.

MARINHO, J. T. S.; PEREIRA, R. C.; COSTA, J. G. **Seleção massal na população de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) Carioca Pitoco em Rio Branco**, Acre. Embrapa Acre. Rio Branco, 1997. 22p.

MARTINI, A. Feijões na Reserva Extrativista Alto Juruá. In: MATTAR, E. P. L; OLIVEIRA, E. de.; SANTOS, R. C.; SIVIERO, A. (Orgs.). **Feijões do Vale do Juruá**. Editora do IFAC: Rio Branco, p. 119-128. 2017.

MATTAR, E. L. P.; JESUS, J. C. S.; SIVIERO, A.; ARAUJO, M. L.; OLIVEIRA, E. Creole beans production systems of Jurua valley, amazon, Brasil. **Indian Journal of TraditionalKnowledge**, v. 54, p. 619-624, 2016.

MATTAR, E. P. L.; OLIVEIRA, E. de; NAGY, A. C. G; ARAÚJO, M. L.; JESUS, J. C. S. de. Resgate de sementes crioulas de feijões cultivados na Microrregião de Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. Resumos, Congresso Brasileiro de Agroecologia, VI. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, Fortaleza, 2011.

MENDONCA, M. S.; BEBER, P. M.; NASCIMENTO, F. S. S.; SANTOS, V. B.; MARINHO, J. T. S. Importância e correlações de caracteres para diversidade do feijão-caupi em variedades tradicionais. **Revista Ciência Agronômica**, v. 49, p. 267-274, 2018.

BRAGANTINI, C. Produção de sementes. In: ARAÚJO, R. S. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Potafos. Piracicaba, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. **Censo Agropecuário 2017.** Dados preliminares. Disponível em:https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates /censo_agro/ resultadosagro/pecuaria.html? localidade =12&tema=75652. Acesso em: 28 set. 2018.

JESUS, J. C. S.; OLIVEIRA, E. de; MATTAR, E. P. L.; ARAÚJO, M. L.; SIVIERO, A. Sistemas produtivos utilizados no Vale do Juruá. In: MATTAR, E. P. L; OLIVEIRA, E. de.; SANTOS, R. C. dos; SIVIERO, A. (ORG.). **Feijões do Vale do Juruá**. Ed. IFAC, 336 p. Rio Branco, 2017.

MARINHO, J. T. S.; PEREIRA, R. C.; COSTA, J. G. Seleção massal na população de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) Carioca Pitoco em Rio Branco, Acre. **Embrapa-Acre**. Rio Branco, 1997.

MARTINI, A. Feijões na Reserva Extrativista Alto Juruá. In: MATTAR, E. P. L; OLIVEIRA, E. de.; SANTOS, R. C.; SIVIERO, A. (Orgs.). **Feijões do Vale do Juruá**. Editora do IFAC: Rio Branco, p. 119-128. 2017.

MATTAR, E. L. P.; JESUS, J. C. S.; SIVIERO, A.; ARAUJO, M. L.; OLIVEIRA, E. Creole beans production systems of Jurua valley, amazon, Brasil. **Indian Journal of Traditional Knowledge**, v. 54, p. 619-624, 2016.

OLIVEIRA, D. P.; VIEIRA, N. M. B; SOUZA, H. C.; MORAIS, A. R.; PEREIRA, J.; ANDRADE, M. J. B. Qualidade tecnológica de grãos de cultivares de feijão-comum na safra das águas. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, p. 1831-1838, 2012.

OLIVEIRA, E. de; MATTAR, E. P. L.; ARAÚJO M. L. de; JESUS, J. C. S. de.; NAGY, A. C. G. SANTOS, V. B. dos. Descrição de cultivares locais de feijão-caupi coletados na microrregião Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 45, n. 3, p. 243-254, 2015.

OLIVEIRA, E. de; MATTAR, E. P. L.; NAGY, A. C. G.; ARAÚJO, M. L.; JESUS, J. C. S. de. Feijão: Aspectos econômicos. In: MATTAR, E. P. L; OLIVEIRA, E. de.; SANTOS, R. C.; SIVIERO, A. (Orgs.). **Feijões do Vale do Juruá**. Editora do IFAC: Rio Branco, p. 67-110. 2017.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Alagoas. Tarauacá, AC: Governo do Estado do Acre, [2011a]. 76 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Alto Caeté. Sena Madureira, AC: Governo do Estado do Acre, [2012s]. 59 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Amapá Centro. Brasiléia, AC: Governo do Estado do Acre, [2011b]. 80 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Apodi. Brasiléia, AC: Governo do Estado do Acre, [2011c]. 80 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Bagé de Baixo. Marechal Thaumaturgo, AC: Governo do Estado do Acre, [2011d]. 108 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Belfort. Marechal Thaumaturgo, AC: Governo do Estado do Acre, [2011e]. 132 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Bom Futuro. Tarauacá, AC: Governo do Estado do Acre, [2011f]. 100 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Cazumbá. Sena Madureira, AC: Governo do Estado do Acre, [2012s]. 69 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Cumaru. Assis Brasil, AC: Governo do Estado do Acre, [2011g]. 100 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Divisão. Brasiléia, AC: Governo do Estado do Acre, [2011h]. 80 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Dois Irmãos. Xapuri, AC: Governo do Estado do Acre, [2011i]. 84 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Filipinas. Xapuri, AC: Governo do Estado do Acre, [2011j]. 84 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Icuriã. Assis Brasil, AC: Governo do Estado do Acre, [2011k]. 92 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Maloca. Xapuri, AC: Governo do Estado do Acre, [2011L]. 72 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Massapê. Jordão, AC: Governo do Estado do Acre, [2011m]. 80 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Médio Caeté. Sena Madureira, AC: Governo do Estado do Acre, [2011s]. 70 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Periquito. Tarauacá, AC: Governo do Estado do Acre, [2011n]. 112 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Porangaba. Eptaciolândia, AC: Governo do Estado do Acre, [2011o]. 88 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Restauração. Marechal Thaumaturgo, AC: Governo do Estado do Acre, [2011p]. 100 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Rio Branco. Xapuri, AC: Governo do Estado do Acre, [2011q]. 84 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Riozinho Cachoeira. Sena Madureira, AC: Governo do Estado do Acre, [2012s]. 74 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo São Pedro. Xapuri, AC: Governo do Estado do Acre, [2011r]. 84 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Triunfo. Brasiléia, AC: Governo do Estado do Acre, [2011s]. 74 p.

PDC PROACRE: comunidade Pólo Zirmao Iracema. Sena Madureira, AC: Governo do Estado do Acre, [2012s]. 74 p.

SEIXAS, A. C. P. DE S. **Entre terreiros e roçados: a construção da agrobiodiversidade por moradores do Rio Croa, Vale Do Juruá (AC).** Dissertação, 147 f. (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

SHIMELIS, E. A.; RAKSHIT, S. K. Proximate composition and physicochemical properties of improved dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties grown in Ethiopia. Bangkok, Thailand: **Food Engineering and Bioprocess Technology Program**, v. 38, n. 4, p. 331–338, 2005.

SANTOS, V. B; NASCIMENTO, F. S. S.; SANTOS, R. C.; MARINHO, J. T. S.; MENDONCA, M. S.; GOMES, L. P. **Coleta e caracterização das variedades locais de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) e feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) da agricultura familiar do Acre**. In: SANTOS, R. C.; SIVIERO, A. (Orgs). Agroecologia no Acre. 1.a Ed. Rio Branco: IFAC, 2015, p. 407-428.

SIVIERO, A.; BRAGA, M.; SANTOS, R. C.; SANTOS, V. B. Aspectos nutricionais e culinários do feijão comum e caupi consumidos no Acre. In: MATTAR, E. P. L; OLIVEIRA, E. de.; SANTOS, R. C.; SIVIERO, A. (ORG.). **Feijões do Vale do Juruá**. Editora do IFAC: Rio Branco, 2017a. p. 299-324.

SIVIERO, A.; MATTAR, E. L. P.; BORGES, V.; SANTOS, R. C. **Feijão-comum e feijão-caupi cultivados nas comunidades ribeirinhas e indígenas do Acre**. In: DIAS; EIDT; UDRY, C. 2017 (Orgs.). Coleção Povos e Comunidades Tradicionais. 2ed. Brasília: Embrapa, v. 2, p. 247-260. 2017b.

SIVIERO, A.; SANTOS, V. B.; SANTOS, R. C.; MARINHO, J. T. S. Caracterização das principais variedades locais de feijão comum e caupi do Acre. In: MATTAR, E. P. L; OLIVEIRA, E. de.; SANTOS, R. C.; SIVIERO, A. (ORG.). **Feijões do Vale do Juruá**. Ed. IFAC, Rio Branco, 2017c.

SOARES JÚNIOR, M. S.; CALIARI, M.; BASSINELLO, P. Z.; FERNANDES, P. M.; BECKER, F. S. Características físicas, químicas e sensoriais de feijões crioulos orgânicos, cultivados na região de Goiânia-GO. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 7, n. 3, p. 109-118, 2012.

TAVARES, R. A. **Relatório da I Oficina de Etnomapeamento na Terra Indígena Kaxinawá do Rio Humaitá**. Comissão Pró-índio do Acre - Setor de Agricultura e Meio Ambiente. Rio Branco, 2005.

VERDUM, R. **Introdução. In: MAPA da fome entre os povos indígenas no Brasil** (II): contribuição à formulação de políticas de segurança alimentar sustentáveis. Brasília: INESC, 1995.

WASSIMI, N. N.; HOSFIELD, G. L.; UEBERSAX, M. A. Combining ability of tannin contente and protein characteristics of raw and cooked dry beans. **Crop Science**, Madison v.28 n. 3, p. 452-458, may./jun. 1988.

Capítulo 14

VARIEDADES DE MANDIOCA DO ACRE*

Amauri Siviero, Lauro Saraiva Lessa e Rosana Cavalcante dos Santos

1. Introdução

Origem, domesticação e variedades locais de *Manihot esculenta*

A mandioca, *Manihot esculenta* Crantz é a mais antiga planta cultivada no Brasil. A mandioca está amplamente difundida em países tropicais dos continentes americano, africano e asiática e é uma das maiores contribuições da América para a erradicação da fome das pessoas em regiões pobres do mundo.

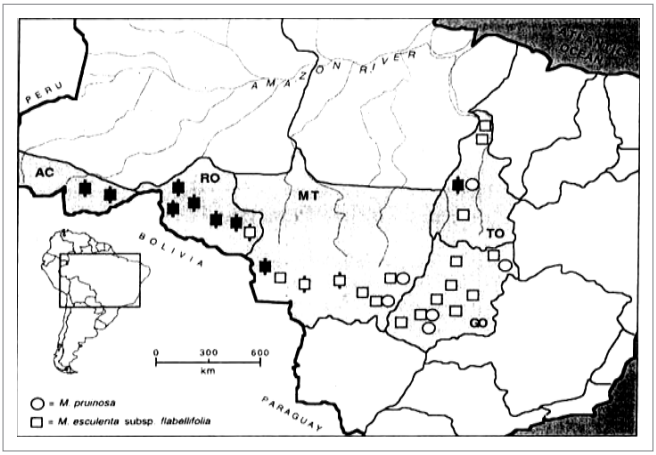
Há evidências seguras da existência de povos indígenas do tronco Arawak que habitavam o norte da Amazônia e cultivavam a mandioca há mais de 1000 anos. A região sudoeste da Amazônia compreendida entre Acre, Rondônia e parte da Bolívia é considerada o centro de origem e de domesticação da *M. esculenta*. A domesticação de *M. esculenta* pode ter sido feita pelo homem a partir de alguns híbridos naturais interespecíficos que são mais abundantes nos centros de diversidade e de dispersão (ALLEN, 1994).

* Parte dos dados apresentados neste foram publicados em: SIVIERO, A.; FLORES, P.S. Agrobiodiversidade, usos e manejo da mandioca no Acre. In: SIVIERO, A.; MING, L.C.; SILVEIRA, M.; DALY, D.; WALLACE, R. (Eds.). Etnobotânica e botânica econômica do Acre. 1.ed., Rio Branco:Edufac, 2016, p. 236-245. Cadastros Sisgen: A9576DD, A6A46CC e A36505E.

Olsen e Schaal (1999) investigaram a variação genética, origens evolutivas e geográficas da mandioca e a estrutura populacional dos parentes silvestres da mandioca concluíram que: a) variação genética na cultura é uma espécie derivada apenas de um parente selvagem encontrada na subespécie *M. esculenta* selvagem e que pela constituição das populações selvagens de *Manihot* que ocorrem no sudoeste da Amazônia indica-se que essa região é o local de origem e domesticação da mandioca cultivada (Figura 1).

A mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, é uma planta dicotiledônea, pertencente à família Euphorbiaceae. O Brasil tem a maior diversidade de espécies de *Manihot,* com cerca de 40 espécies selvagens (ROGERS; APPAN, 1973). Estudos da distribuição da mandioca na Amazônia, incluindo suas espécies silvestres e variedades locais são considerados como modelo de relações entre sociedades e os recursos genéticos vegetais e indicador das condições ecológicas

Figura 1. Mapa da origem da mandioca adaptado de Olsen e Schaal (1999).



Fonte: Olsen; Schaal, (1999).

A mandioca é uma planta extremamente diversificada e rica em numerosos tipos e variedades na Amazônia o que representa um incontestável reservatório genético para o mundo. Rogers (1972) e Martins (1994; 2005) relataram que, em roçados antigos, a mandioca (*M. esculenta*) é cultivada e, posteriormente, é 'abandonada' onde podem são encontradas numerosas espécies silvestres que podem cruzar com a mandioca e originar novas raças colonizadoras.

Trabalhos recentes oferecem novos paradigmas sobre a domesticação e a evolução da mandioca cultivada (*Manihot esculenta*). A seleção natural e humana, atuando conjuntamente, ampliam a diversidade de mandioca através de três processos: a) sistema de cultivo global, que é altamente adaptado às pressões ambientais; b) conhecimento, categorização e valorização da fenotípica, expressando diferenças varietais; e c) (3) a incorporação na forma clonal de propagação da cultura de plantas reproduzidas sexualmente, estimulando a diversidade intravarietal e, ocasionalmente, leva à criação de novas variedades (RIVAL; MCKEY, 2008).

Por ser amplamente cultivada por diversas populações indígenas, mestiças, de colonos, ser representada por grande número de variedades, a mandioca constitui um bom modelo de análise e estudos sobre inter-relações entre sociedade, recursos fitogenéticos e condições ecológicas (EMPERAIRE et al., 2003). A ligação agricultor-variedade de mandioca é um sinônimo de ligação forte entre homem-natureza. A compreensão desse laço é a chave para conservação de variedades locais de mandioca, importante tesouro para o futuro.

Com o passar dos anos, graças ao conhecimento acumulado, indígenas e populações tradicionais, novos conjuntos gênicos de mandioca de adaptação local foram construídos, desenvolvendo padrões de evolução, ampliando a variabilidade genética da espécie. A compreensão desses eventos é de suma importância para a conservação da espécie (MARTINS, 2005).

Os principais detentores de possíveis materiais silvestres ou variedades crioulas de mandioca na Amazônia são as populações locais, distribuídos nas diversas terras indígenas, e os agricultores situados na terra firme e nas barrancas dos rios. A possibilidade de se encontrar materiais silvestres, variedades locais ou variedades crioulas junto a agricultores nordestinos ou origem sulista que imigraram para a Amazônia é menor. Esses agricultores trouxeram suas manivas e variedades dos locais de origem, aumentando a carga genética local. A mandioca apresenta uma grande variabilidade fenotípica quando avaliada através de caracteres morfológicos relacionados como: modo de reprodução, dispersão e armazenamento das sementes no solo, na forma de banco de sementes, o que permite a introdução de novos recombinantes no conjunto original em uso pelos agricultores.

Recentes pesquisas relatam grandes diferenças na estrutura genética e na distribuição espacial da diversidade genética de variedades de mandioca da Amazônia, denunciando certa ausência de padrões robustos de estrutura genética. A pesquisa evidencia também a hipótese de dispersão precoce da mandioca na Amazônia brasileira e, ainda, que as mandiocas bravas e doces tivessem a mesma origem (PEREIRA et al., 2018). Esse conhecimento é valioso para a manutenção e conservação da impressionante diversidade de variedades de mandioca.

> A diversidade genética de variedades da mandioca na Amazônia é produto de milhares de anos de domesticação a partir de espécies silvestres. As diversas populações tradicionais e indígenas locais cultivam um imenso leque de variedades de mandioca em seus quintais agroflorestais e roçados, carregando uma alta e forte dimensão cultural e identitária por serem produtos de saberes transmitidos de geração em geração, constantemente transformados e adaptados a novas condições, compondo um verdadeiro patrimônio cultural da humanidade (SANTILLI; EMPERAIRE, 2006).

Os recursos genéticos e o conhecimento tradicional associado têm um valor de identidade cultural que não pode ser renegado. Segundo Emperaire (2002a), ao se manter a diversidade genética da mandioca não significa promover a marginalização em relação às exigências de mercado. As duas dimensões são compatíveis, sobretudo, quando se reconhece o papel das populações locais de conservar e melhorar as variedades com retribuição financeira pelo serviço ambiental de conservação do patrimônio genético.

As estratégias para conservação e preservação de recursos genéticos *in situ* necessitam ser planejadas, principalmente para evitar erosão genética. Deverá enfatizar-se a conservação da diversidade genética presente nas formas de agricultura tradicional. São necessários estudos para melhor compreensão do manejo agrícola das roças, da diversidade, dos processos envolvidos com a dinâmica evolutiva das etnovariedades e suas interações com os aspectos culturais, econômicos e ecológicos das comunidades tradicionais.

Estudos de Emperaire et. al. (2003) confirmam a distribuição de grupos distintos de *Manihot*, com alta variabili-

dade genética, sendo conservadas e manejadas por agricultores familiares na Amazônia. A variabilidade genética vegetal mantida on farm em quintais, roçados, sistemas agroflorestais, floresta e capoeiras, associada ao processo de seleção sociocultural contínua realizada pelos agricultores locais da Amazônia e no decorrer da história da agricultura, foram os vetores da etnoconservação de *Manihot esculenta*.

O manuseio do germoplasma silvestre, etnovariedades de mandioca, bem como de outras espécies vegetais não melhoradas e conservadas no tempo por populações locais pode e deve ser explorado em programas de melhoramento clássico ou participativo. A finalidade principal é a transferência de fatores genéticos de interesse agronômico para as variedades comerciais.

Portanto, há que se reconhecer o trabalho das comunidades tradicionais no melhoramento, não clássico ou acadêmico, de mandioca no Brasil por dois motivos: a) o trabalho contínuo de seleção e adaptação de variedades locais; e b) manutenção da diversidade genética da espécie no campo. Esses elementos significam uma grande contribuição na constituição dos bancos e coleções de germoplasma de mandioca como estratégia ex situ de conservação.

Uma grande vantagem dos programas de melhoramento da mandioca é que, uma vez identificadas variedades com características desejáveis agronomicamente e mais promissoras, os caracteres podem ser fixados pela reprodução vegetativa e novos genótipos são criados por cruzamento ou seleção. Os relatos de plantas de mandioca germinadas espontaneamente a partir de sementes e incorporadas ao conjunto

de clones cultivados pelos agricultores autóctones amplificando a variabilidade genética são bastante comuns (BOSTER, 1984; MARTINS, 2005).

A mandioca apesar de se adaptar às mais diferentes condições edafoclimáticas, apresenta alta interação genótipo x ambiente, o que tem limitado o desenvolvimento de uma única variedade para diferentes ecossistemas, justificando o grande número de variedades utilizadas em todo o país. Esse processo é fruto de seleção continua e incessante, realizada pelos próprios agricultores há milênios, presente até os dias de hoje (FUKUDA et al., 2006).

As raízes tuberosas da mandioca possuem formas, cores e tamanhos distintos, apresentando grande variação entre e dentro de indivíduos de uma mesma variedade. Os aspectos vegetativos da parte aérea e raiz são amplamente utilizados na caracterização de variedades. A produção da raiz de mandioca na Amazônia visa basicamente a produção de farinha, goma e venda da raiz para consumo fresco entre outros produtos.

A mandioca apresenta uma grande variabilidade fenotípica quando avaliada através de caracteres morfológicos. A seleção e a conservação das espécies silvestres e variedades locais da mandioca são práticas que se inscrevem no tempo, refletindo a interação homem-natureza em processos de longo prazo. O modelo de dinâmica evolutiva da mandioca pressupõe que a roça é a unidade básica evolutiva e é o local onde atuam os processos de geração, amplificação e manutenção da variabilidade genética, indicando, portanto, que a variabilidade genética está concentrada dentro da roça (MARTINS, 1994).

A mandioca é multiplicada por sistema clonal, mas a sua permanência em roças por mais de um ano em capoeiras permite o florescimento e produção de sementes. Essas sementes podem ser de cruzamentos entre clones ou com *Manihot* silvestre e podem permanecer no solo até uma nova derrubada, quando a queima quebra a dormência das sementes. A utilização de capoeiras mais velhas para novos roçados permite acessar toda a forma de diversidade gerada por meio de propagação sexual da mandioca e o banco de sementes resultante (RIVAL; MCKEY, 2008).

Nesse contexto, é importante salientar a função das populações tradicionais e indígenas e do sistema de agricultura tradicional como importantes agentes para a conservação e ampliação da variabilidade genética na cultura da mandioca (MARTINS, 2005). Nos diferentes mecanismos descritos, fica evidente o papel do roçado como unidade básica evolutiva da mandioca, onde atuam os processos de geração, amplificação e manutenção da variabilidade genética, confirmando as pressuposições existentes no modelo de dinâmica evolutiva da espécie.

Dessa forma, em cada roçado na Amazônia, pode ser encontrada uma diversidade considerável de variedades da mandioca. Nem sempre é possível definir com exatidão as características específicas ou comuns de uma variedade ou ainda o nome e número exato de variedades utilizadas num mesmo local.

As numerosas espécies silvestres da floresta podem cruzar com a mandioca cultivada, que não perdeu a habilidade de florescer mesmo cultivada vegetativamente por anos, e originar novos genótipos/variedades. Assim, a região representa

um reservatório genético da espécie, e as populações indígenas e os pequenos agricultores são os principais detentores de possíveis materiais silvestres ou variedades crioulas de mandioca.

Segundo Cleveland et al. (1994), o roçado de mandioca representa uma importante fonte de diversidade genética, principalmente, para características específicas não encontradas nas variedades melhoradas. As características de maior adaptabilidade às condições edafoclimáticas da região, fonte de genes de resistência às principais pragas e doenças e para possíveis novos usos da cultura da mandioca, podem ser encontradas a partir de variedades locais.

Tendo em vista a ampla diversidade genética disponível nos roçados dos agricultores, a seleção e introdução de variedades tradicionais com características de interesse agronômico em variedades comerciais ainda é o método de melhoramento genético mais utilizado para a cultura da mandioca por ser simples e barato. Segundo Hershey (1987), foram identificados genes em materiais crioulos diversidade genética para quase todos os caracteres de importância econômica do germoplasma de *M. esculenta*.

Nas regiões de maior variabilidade de variedades como o Alto Rio Negro, observa-se o intenso intercâmbio de manivas por extensos territórios e um maior interesse dos produtores por novas variedades e híbridos naturais do banco de sementes em roçados antigos ou abandonados.

Nas demais regiões da Amazônia incluindo o Acre, são observados um intercâmbio mais restrito de manivas para plantios e menor interesse por novas variedades, uma vez que as ne-

cessidades são padronizadas pela demanda de mercado, embora o mercado na Amazônia pressione pela manutenção de certa diversidade de variedades no campo em função da diversidade de produtos comercializados como: farinha d'água, farinha seca, tapioca, goma, tucupi, maniçoba, macaxeira e outros produtos.

A partir da avaliação e seleção de variedades locais de mandioca, foram recomendadas por instituições de pesquisa variedades de mesa com polpa colorida de alto teor de carotenoides contendo altos níveis de betacaroteno (provitamina A) e variedades com polpa vermelha com altos teores de licopeno que possui ação antioxidante. Isto demonstra que a caracterização e uso da diversidade genética existente na mandioca ainda é uma excelente estratégia para obtenção de variedades de interesse ainda pouco explorada.

Apesar da diversidade genética de *M. esculenta* se manter elevada na Amazônia, as condições que levaram à sua criação e conservação estão se modificando drasticamente devido à expansão de modelos de agricultura que não privilegiam a diversidade, resultando na erosão genética das etnovariedades de mandioca (EMPERAIRE, 2002a).

A despeito dessa possível ameaça de erosão genética da cultura na Amazônia, ainda, existe muita riqueza em variedades de mandioca domesticadas há milhares de anos pelos povos indígenas e populações locais (CLEMENT, 2016). Uma pesquisa realizada no rio Negro mostra que o número de variedades de mandioca cultivadas em uma comunidade caiu pela metade em dez anos, com 66 variedades recenseadas, em 1996 (EMPERAIRE et al., 2016).

No sentido inverso ao da conservação, observa-se a expansão de modelos homogêneos e padronizados de produção de mandioca na região centro-sul do Brasil com repercussões na Amazônia o que pode causar modificações nos sistemas e práticas de manejo tradicionais. As atuais demandas agronômicas e econômicas associadas à "racionalização" e à "modernização" da produção de mandioca incluem a mecanização no campo e na agroindústria com emprego de poucas variedades, predominando a produção de mandioca em escala empresarial, o que ocupa grandes extensões de plantio, bem diferente da realidade da cultura na Amazônia.

Este texto trata da nomenclatura, histórico entre indígenas e agricultores familiares e aspectos sócio-econômicos das variedades de mandioca do Acre.

2 A complicada nomenclatura das variedades de mandioca.

A nomenclatura popular de uma variedade de mandioca é diversa, o que gera enorme dificuldade na separação ou agrupamento dos tipos/variedades. O nome comum mandioca é largamente difundido, no entanto, regionalmente assume diversas denominações de aipim, macaxeira, este último mais comum na Amazônia.

Uma variedade local de mesmo nome, não raro, assume características morfológicas próprias como cor do caule e do pecíolo ou a forma das folhas que, muitas vezes, não são considerados pelos agricultores. Assim, a uma variedade específica são atribuídos muitos nomes distintos. De outra forma, um mesmo nome é atribuído a distintas variedades no campo, gerando confusões.

A quantidade de variedades de mandioca com diferentes nomes, na maioria das vezes, plantadas conjuntamente em um único roçado sugere a existência de uma grande diversidade genética em mandioca contida no roçado. Dessa forma, em cada roçado na Amazônia pode ser encontrada uma diversidade considerável de variedades da mandioca.

A variabilidade encontrada nos roçados de mandioca pode ser a explicação do grande poder de adaptação da espécie em diferentes ambientes. Os agricultores diferenciam as variedades de mandioca no campo pelas suas características de cor da polpa, branca, creme ou amarela, pelas qualidades organolépticas como riqueza em amido e qualidade da farinha. Alguns agricultores citam como diferenças entre variedades a duração do ciclo, altura e a origem geográfica da variedade.

Um critério que os agricultores usam para separar ou agrupar as plantas de mandioca é a divisão entre mandiocas bravas e mansas. Essa divisão é registrada em escritos dos viajantes e cronistas que estiveram na Amazônia e no litoral brasileiro ao longo do século XVI e XVII, com a descrição das diferentes categorias.

As variedades mansas e bravas coexistiam na maior parte da costa brasileira desde a chegada dos portugueses. Há regiões, porém, sobretudo ao norte da Amazônia, onde predominam as variedades bravas, enquanto no sul da Amazônia e no sul do país, bem como nas regiões andinas, predominavam as variedades mansas (EMPERAIRE et al., 2003).

As mandiocas bravas apresentam um princípio venenoso devido à presença de glicosídeos cianogênicos, conhecidos

como linamarina e lotaustralina, os quais, sob a ação de ácidos ou enzimas, sofrem hidrólise e liberam acetona, açúcar e ácido cianídrico (HCN). O HCN inibe a atividade das enzimas da cadeia respiratória dos seres vivos. Assim, a variação na concentração de glicosídeos cianogênicos nas raízes possibilita a classificação prática em mandioca doce ou mansa e mandioca amarga ou brava.

Nem sempre é possível definir com exatidão as características específicas ou comuns de uma variedade ou ainda o número exato de variedades utilizadas num mesmo local. A associação de dados moleculares e agronômicos é uma importante fonte de informação para caracterização de variedades de mandioca e desfazer confusões geradas sobre a identidade genética das variedades.

Os marcadores moleculares são eficientes para avaliar as distâncias genéticas entre indivíduos. A diferenciação e a redundância entre variedades podem ser confirmadas pela análise e estudos de discriminação de variedades com biologia molecular uma ferramenta acurada e eficiente identificações genéticas em mandioca.

Num estudo empregando marcadores moleculares, realizado com as variedades de mandioca coletadas na regional Juruá, foram identificadas como redundantes entre si as variedades: Chico Anjo, Mansa e Brava, Curumim Torcida e Curumim Branca. No mesmo estudo, foram classificadas como iguais as variedades: Milagrosa e Santa Maria, demonstrando existir variação na nomenclatura entre agricultores no campo (CAMPOS et al., 2015).

Siviero et al., (2018), em trabalho semelhante, identificaram como redundantes as variedades amplamente culti-

vadas no Acre: Caboquinha (Juruá), Paxiubão (Xapuri), BRS Ribeirinha (Rio Branco) e Pirarucu (Sena Madureira). Alguns problemas associados à coleta, idoneidade do informante e experiência agronômica dos coletores também podem gerar dados contrastantes entre a informação do nome da variedade obtida no campo e a verdadeira identidade do material genético.

É comum os agricultores plantarem variedades de diversos ciclos de maturação em consórcio como uma estratégia para manutenção de colheitas em diferentes épocas do ano. Esse mito demonstra o valor do sistema de melhoramento desenvolvido na mandioca.

3 Breve histórico das variedades de mandioca cultivadas no Acre

Os principais trabalhos desenvolvidos no Acre em mandioca visam a conservação de germoplasma e testes agronômicos visando a elevar a produtividade de farinha, goma e outros produtos à base do amido da mandioca. No caso da mandioca de mesa, são selecionadas variedades que apresentam rápido cozimento, cor amarela e mansa, ou seja, baixo teor de ácido cianídrico denominada macaxeira.

No Acre, a mandioca é o principal produto agrícola cultivado em termos de geração de renda. O sistema de produção de mandioca no Acre é do tipo familiar e envolve aproximadamente, 30 mil agricultores familiares. Em boa parte das áreas agrícolas predomina a adoção do sistema de derruba e queima para o cultivo usando variedades locais

Nos roçados indígenas e tradicionais de mandioca, no Acre, emprega-se uma mistura de variedades de mandioca

mansas e bravas, às vezes, consorciadas com outras espécies alimentares. A comercialização dos produtos da mandioca auxilia na renda familiar e na segurança alimentar de milhares de familiares principalmente na Amazônia. A agrobiodiversidade proporciona aos agricultores uma base diversificada de produtos que asseguram a soberania alimentar além da renda obtida pela comercialização do excedente.

A distinção entre a mandioca, sinonímia de brava e amarga por conter mais ácidos tóxicos, e a macaxeira, mansa e doce que contém menos HCN, é bem antiga no Acre, conforme relato do Dr, Muniz Varella (VARELLA, 1914).

> ...A mandioca, a macaxeira, o milho, o feijão se desenvolvem com assombrosa facilidade.

A diversidade de variedades de mandioca utilizada pelos agricultores no Acre é elevada. Nota-se a ocorrência de um processo de conservação e expansão do patrimônio genético da espécie *Manihot esculenta* realizada de maneira não intencional, pelos agricultores. A ampliação da variabilidade genética ocorre através de diversos mecanismos: a) cultivo de mais de um genótipo numa mesma área de plantio; b) hábito local de realizar trocas de germoplasma na reserva revelado pelos agricultores que também possuem alto grau de parentesco, o que facilita o intercâmbio de material genético; c) A manutenção de roçados antigos com a finalidade específica para coleta de manivas-semente permite o agricultor acessar híbridos naturais do banco de sementes em roçados velhos e "abandonados".

A ocorrência de variedades de macaxeiras com polpa amarela e de rápido cozimento reforça o trabalho dos povos

indígenas e tradicionais na conservação de material genético de macaxeiras biofortificantes nas cabeceiras dos rios do Acre e em toda a região Amazônica (MARTINS, 1994).

A primeira citação de uma variedade específica de mandioca cultivada no Acre veio da cidade de Tarauacá, na oportunidade chamada SEABRA. A noticia foi veiculada em artigo do jornal A reforma na edição do dia 22 de setembro de 1929 com o titulo: Aos agricultores do município de Tarauacá.

> ´.... Tem também um partido de macaxeira Cariry, contando com 15000 covas e que é uma variedade reputada como uma das mais rendosas na produção de farinha e uma das mais resistentes e duradoura no solo depois de atingido o seu completo estado de maturação (A REFORMA, 1929).

Pode dizer que as primeiras pesquisas com mandioca no Acre envolvendo variedades locais ou autóctones de mandioca foram iniciadas na Estação Experimental Agrícola ´Jose Guiomard´ em 1950 (FOMENTO, 1950). Atualmente, essa área comporta o 7.o Batalhão de Engenharia e Construção do Exército no Bairro Estação Experimental.

> - .... Instalação de uma Estação Experimental Agrícola antigo seringal Empreza editada de todos os recursos de técnica moderna com a finalidade de facilitar aos colonos sementes e mudas selecionadas, exames de doenças de plantas, etc ...´ (FOMENTO, 1950).

O Jornal do Acre na edição publicada no dia três de dezembro reportou, através do Departamento de Produção, um artigo sobre a cultura da mandioca no Acre, relatando a existência de variedades autóctones de mandioca e alertando, já naquela

época, sobre a necessidade de um novo sentido na experimentação da cultura da mandioca no Acre (COMUNICADO, 1950).

> ´.... A experimentação neste sentido deve ser iniciada na Granja e Estação Experimental onde técnicos devem ser orientados na criação de clones de grande copa a caule pouco desenvolvido com ramificação dicotômica ou tricotoma ...´ De preferência devem ser dadas a repetidas variedades nas quais se verifica a tendência de pequeno fuste e intenso engalhamento´ (COMUNICADO, 1950).

Mais tarde a imprensa publicava a importância dos roçados de mandioca como planta que sucede o arroz e milho, atingindo boa produtividade em solos pobres. Os roçados da mandioca tornam-se campo para pastagens de gado bovino extensivo ou viram capoeira para serem utilizadas em ate 5 anos no sistema de rotação de áreas.

Em 1954, foi publicado o documento da então Comissão de Produção, contendo o Plano de Colonização para Tornar o Acre Autossuficiente. As diretrizes dessa primeira ação estratégia pública de abastecimento de alimentos através da produção local foram publicadas no jornal O Acre (TESE NA CP, 1954).

Silva (1959), no artigo de jornal revelou detalhes sobre o processo de revitalização da seringueira de cultivo redigindo um texto de jornal sobre o assunto. O texto foi publicado na edição de 31 de dezembro de 1959. Na oportunidade, o autor sugere plantar a variedade de mandioca Olho Verde nas entrelinhas da seringueira.

> Sejamos Sensatos: Plantemos Seringueiras. Devendo-se escolher o tipo de mandioca que será de preferência

> a Olho Verde ou outra do tipo semelhante que cresça de forma ereta e pouco esgalhe para não prejudicar as seringueiras na colheita da mandioca .... (SILVA, 1959).

Em pesquisa de campo, Rizzi detectou erosão genética junto a agricultores do vale do Juruá. O depoimento abaixo revela saudosismo do agricultor em relação a perda de material genético:

> As qualidades que eu conheci e hoje aqui não se planta mais por nome de Fortaleza, Arara, Milagrosa, Juriti, Mama-Cutia, Cumaru E Amarelinha. Antônio Souza, Seringueiro, 56 anos (RIZZI, 2011).

4 Estudos de variedades de mandioca no contexto indígena no Acre

A relação da mandioca com os povos indígenas aqui existentes é muito antiga, e a passagem do estado selvagem para o domesticado está permeada por uma ampla variedade de técnicas e usos, gerando uma grande diversidade de variedades locais. Termos como 'landraces', 'folk variety', 'primitive variety' ou 'etnovariedade' têm sido definidos como populações ecológica ou geograficamente distintas, originadas a partir da seleção local realizada por povos indígenas e populações tradicionais, segundo Peroni et al., (1999).

Um estudo comparando a conservação de variedades de mandioca pelos povos indígenas e pelas populações tradicionais do Acre constatou que quanto mais tradicional a forma de produção maior será a quantidade de variedades conservadas registradas. No Alto Juruá, uma média de 48 variedades são conservadas em uma Terras Indígena em contraste com uma média de 2,5 variedades entre comunidades de serin-

gueiros. O manejo da biodiversidade é influenciado pela lógica econômica e a necessidade de comercialização daqueles que são mais integrados ao mercado e em processo de especialização (PINTON; EMPERAIRE, 2004).

Um dos exemplos de conservação da agrobiodiversidade de mandiocas coloridas e mansas estão demonstrados na Tabela 1, na qual Cortez et al., (2016) relataram a ocorrência de 24 variedades de mandioca numa mesma Terra Indígena da Etnia Kaxinawa. O trabalho fez parte de uma dissertação de mestrado e teve o apoio logístico da organização não governamental Comissão Pro-Índio do Acre.

Tabela 1 - Variedades de *M. esculenta* cultivadas na Terra indígena Kaxinawa do Rio Humaita. Fonte: Adaptado de Cortez et al., (2016).

Nome Comum	Nome Indígena	Nome Comum Local	Nome Indígena
Cumaru	Kumã Atsa	Pacaré	-
-	Pesi Atsa Mexupa	Arara	Shawã Atsa
-	Pesi atsa Hushupa	Gato Preto	Inu Atsa
-	Sanĩ Atsa Mexupa	São João	Nawã Atsa
-	Sanĩ Atsa Hushupa	-	Txuri Atsa
-	Hepe Atsa	Caboquinha Branca/Sutinga	Ĩkã Hũtsis
-	Yuri Atsa	Roça Amarela	Nunu Mawã Atsa
Campa Varejão	Kãpa Keyatapa	-	Shebũ Atsa
Campa"baixa"	Kãpa Txãpapixta	-	Parã Atsa
Milagrosa	Muka Atsa	Moça Branca	Hushu Atsa
Roça Branca	Atsa Hushupa	Caninana	Kana Atsa
Roça Doce	Niayuxu	Cangaíba	TxũtxũAtsa

Fonte: Cortez et al. (2016).

A grande variabilidade de tipos de mandioca expresso no grande número de variedades locais tem sua origem no manejo genético clonal e por sementes como aquele praticado em

roças Kashinawá. Nesse sistema, observou-se a manutenção e a ampliação da diversidade genética que é fruto das práticas adotadas agora, que, no entanto, são milenares,repassadas aos filhos pelos ancestrais e ainda pouco documentadas (CORTEZ et al., 2016).

A grande quantidade de variedades no campo evidencia essa diversidade genética, das quais foi pesquisado cada genótipo, o nome indígena Huni Kuin (ATSA), significado, origem e aldeia em que ocorrem as etnovariedades da Terra Indígena, através de visita guiada a 12 roçados, em companhia dos agricultores responsáveis pela área e outros agricultores de aldeias vizinhas (CORTEZ et al., 2016).

Um levantamento de campo sobre a mandioca foi realizado na Terra Indígena Mamoadate. O estudo revelou uma riqueza considerável, quanto ao número e à variabilidade entre as variedades de mandioca e macaxeira cultivadas pelos agricultores indígenas Manchineri e Jaminawa como: Primavera, Pirarucu, Cruvela, Metro, Chapéu de Sol, Caboclinha, Cangaíba, Pujeira Preta, Chico Preto. A mandioca nas aldeias écomida cozida, frita ou como farinha. Da macaxeira as mulheres Manchineri e Jaminawa fazem a caiçuma, que é uma bebida que pode ser consumida fermentada com um teor alcoólico mediano (caiçuma forte) e não fermentada, sem teor alcoólico (caiçuma doce). (GOVERNO DO ACRE, 2006).

Dentre as principais espécies agrícolas cultivadas e usadas na alimentação entre os Kulinas localizados na Terra Indígena do Alto Rio Envira, Acre destacam-se a mandioca, a banana e o milho. A mandioca está distribuída em 92% dos roçados visitados na pesquisa, sendo registradas 16 varieda-

des locais de mandioca (poho): sohuehue, maccohui, huesese, eppe tohai tohai, macapa, edeni majidsadsa, appani birini, cabocca poho, amocca poho, perohana cca, cappa cca, soisa cca poho, manao cca poho, poho pohua, poho imani maconi (ou ime macohui) e poho ime pacohui caji (HAVERROTH; NEGREIROS, 2011).

Ainda no campo das pesquisas sobre as variedades indígenas cultivadas no Acre, Siviero e Haverroth (2013) descreveram diversas variedades de mandioca e macaxeiras cultivadas na Terra Indígena kaxinawa de Nova Olinda, Feijó, Acre. As variações nas formas, cores e usos podem ser visualizados na Figura 2 e na Tabela 2.

Figura 2 - Aspectos da variabilidade de forma de folha e caule de variedades de mandioca cultivadas na Terra indígena kaxinawa de Nova Olinda, Feijó, Acre.



Fonte: Autores.

Tabela 2 – Características de variedades de mandioca cultivadas na Terra indígena kaxinawa de Nova Olinda, Feijó, Acre.

Nome	Nome indígena Huni Kuin (Atsa)	Sentido próximo	Origem	aldeia	Cor da polpa
Amarelinha	Paxinipá atsa	amarela	local	Nova Olinda	amarela
Paraguá	Hushupa atsa	Branca	local	Nova Olinda	branca
Arpãozinho	Yã atsa	Lago, adaptada a lagos, rio	kulina (Madijá)	Formoso	branca
Kampa preta	Mexu atsa	Preta	Seringal moleza	Formoso	branca
Sacaí*	Sacaí atsa	Pessoa de nome Isaká	Vizinho = branco	Formoso	creme
Milagrosa*	Dau atsa	Veneno	local	Formoso	amarela
Paxiubão	Pesi atsa	É bom	kulina (Madijá)	Boa vista	creme
Caboquinha*	Caboquinha atsa	Caboquinha	Kampa	Boa vista	branca
Juriti	Dey atsa	pássaro	Roçado Muru	Novo segredo	creme
Manteiguinha	Muru atsa	Muru	Roçado Muru	Novo segredo	amarela

Fonte: Adaptado de Siviero e Haverroth (2013). * Não indígenas.

Os pesquisadores concluíram que há variabilidade genética nas variedades de mandioca indígenas para diversas características botânicas, agronômicas, uso culinário e industrial. As etnovariedades mostraram resposta diferencial aos patógenos de parte aérea avaliados no campo, abrindo possibilidade de seleção de material resistente a doenças. A pesquisa, prospecção e o desenvolvimento de variedades de mandiocas biofortificadas, a maioria em posse de povos indígenas e populações locais, são necessários para alavancar o mercado com alimento mais nutritivo para a população.

O uso intenso de órgãos subterrâneos de várias espécies por populações da Amazônia e dos trópicos é uma adaptação cultural em resposta aos problemas de armazenamento inerentes a climas quentes e úmidos, nos quais os produtos da colheita armazenados se deterioram muito rápido. Provavelmente, a domesticação da mandioca ocorreu em sistemas agrícolas que deram origem às roças indígenas atuais (MARTINS, 2005).

5 Estudos de variedades de mandioca no âmbito das comunidades rurais do Acre.

Os estudos sobre a farinha especial de Cruzeiro do Sul têm se intensificado em todas as direções. No vale do Juruá foi constatado que a escolha da variedade de mandioca que é plantada segue os conhecimentos e pretensões dos agricultores que as priorizam de acordo com o tempo em que pretendem colher, o tipo de solo na qual a plantará, a coloração preferível ou demandada pelo mercado, a resistência à podridão dentre outros aspectos (SOUZA et al., 2017; VELTHEM; KATZ, 2012).

Na Reserva Extrativista do Alto Juruá, foram levantadas 16 variedades de mandioca junto a 29 agricultores em 1995. Foi observada uma diversidade mais baixa rio acima, onde há um menor número de famílias residindo. As variedades Milagrosa e a Mulatinha eram as mais cultivadas e as preferidas para a fabricação de farinha na safra de 1995 (EMPERAIRE, 2002b).

Pantoja Franco et al., (2000) constataram o cultivo de variedades num mesmo plantio/roçado, denominadas roças de

mandioca, na região da Reserva Extrativista do Alto Juruá como: Mulatinha, Milagrosa, Bambu, Mata gato, Cumaru, Olho verde, Roça preta, Surubim, Amarelinha, Kampa, Ararão, Santa Rosa, Fortaleza, Juriti, Amarelão e Curumim. As variedades foram classificadas pelos agricultores como bravas (amargas) e mansas (doce). O estudo incluiu também variedades usadas em aldeias indígenas localizadas no Alto Rio Juruá, muitas das quais apresentam o mesmo nome daquelas relatadas por Emperaire (2002b).

Na comunidade do Croa, dentre as 19 famílias entrevistadas, foi verificada uma diversidade de 18 variedades de mandioca (*Manihot esculenta*): Caboclinha, Rasgadinha Amarela, Maria Faz Ruma, Curimem Roxa, Santa Maria, Chico Anjo, Rasgadinha Branca, Roxa, Amarelona, Curimem Doida, Canela de Nambu, Ligeirinha, Branquinha do Talo Verde, Branquinha do Talo Vermelho, Curimem Branca, Fortaleza, Arara e Mulatinha. A variedade Caboclinha é preferida pelos agricultores familiares do vale do Rio Juruá por apresentar ciclo longo, raízes grossas e produtivas, sem fibras, gerando uma farinha homogênea de qualidade bastante famosa (SEIXAS, 2008; EMPERAIRE et al., 2016). (Tabela 3).

Tabela 3 - Tempo de maturação e ciclo de variedades de mandioca cultivadas no Juruá.

Variedade	Tempo de maturação em meses	Ciclo
Amarelinha	6 a 18	médio
Branquinha	8 a 24	longo
Curimen Branca	8 a 12	médio
Curimen Preta	8 a 12	médio
Curimen Roxa	8 a 12	médio
Mansa Brava	6 a 12	Curto
Chico Anjo	10 a 18	médio - longo
Caboquinha	12 a 24	longo
Rasgadinha	12 a 24	longo
Panatí	12 a 24	longo
Mulatinha	18 a 36	longo

Fonte: Seixas, (2008).

A produção da famosa farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul é uma tradição introduzida por imigrantes nordestinos que resultou num produto com selo de indicação geográfica por suas características peculiares. Esse conhecimento local está associado ao modo de fazer e deve ser preservado como patrimônio local (VELTHEM, 2007; VELTHEM; KATZ, 2012).

As variedades de roça são todas mansas e são consumidas cozidas ou sob a forma de farinha. O tempo de colheita varia de seis meses a dois anos, conforme as características de cada variedade. A variedade de roça de maior ocorrência entre as famílias é a caboclinha, conhecida também como caetana ou pretona, cultivada por onze do total de famílias amostradas. A roça caboclinha é conhecida localmente por possuir o talo roxo, o caule comprido, as folhas grandes e raízes de coloração branca apresentando ciclo longo e atingindo melhor momento para colheita aos dois anos de idade (EMPERAIRE et al., 2016).

Nas microrregiões do Baixo e Alto Acre, predominam as variedades mansas (m) e bravas (b): Paxiúba (b), Cabocla (b), Varejão (m), Chapéu de Sol (b), Aruari (m), Araçá (m), Chica de Coca (m), Amarela (b), Manteiguinha (m), Cruvela (b), Olho d´água (m), Sutinga (b), Zigue-zag (m), Pão (m), Panati (b) e Caipora (m). (RITZINGER, 1991).

6 Estudos de variedades de mandioca no âmbito da Embrapa Acre.

A agrodiversidade da mandioca do Acre é uma estimativa sempre baixa reduzido baixo número de coletas de vegetais realizadas na Amazônia e no estado do Acre quando comparada aos levantamentos sistemáticos realizados em estados da região. A descrição, caracterização e conservação do material vegetal são também fatores que limitam a falta de dados sobre *Manihot* na Amazônia (EMPERAIRE, 2002a)

A carência de trabalhos de caracterização aliado à elevação da burocracia legislativa atual associada às ações de coleta e conservação do material vegetal coletado tem limitado o conhecimento sobre as variedades de mandioca do Acre. A coleta e a conservação do material genético associados à caracterização morfológica, anatômica, botânica, agronômica e da análise genética de germoplasma de mandioca pode minimizar o efeito de uma possível erosão genética.

A primeira citação de atividade de pesquisa associada à conservação de genótipos de mandioca foi feita pela Embrapa Acre em 1975, em projeto que previa estudar adubação e época de colheita, avaliando variedades coletadas em Rio Branco. Esse foi o início da primeira Coleção de Mandioca da

Embrapa Acre, composta pelas variedades: Paxiúba, Branquinha, Caboquinha, Baiana, Metro e Arauari. (EMBRAPA, UEPAE DE RIO BRANCO, 1977).

No biênio 1979–1980, o subprojeto introdução, avaliação e multiplicação de variedades de mandioca em Rio Branco recebeu mais 16 materiais coletados nos municípios de Brasiléia e Xapuri: Xerém, Vinagreira, Amarelão, Pão, Caruari, Pacaré, Paxiubão, Vassourinha, Olho-roxo, Mansa e brava, Amarela catarinense, Cabocla, Goela-de-jacu, Amarela, Branca-boliviana e Varejão (EMBRAPA UEPAE RIO BRANCO, 1981).

Entre 1983 a 1995 foi uma década marcada pela manutenção e expansão da coleção de mandioca com variedades coletadas no Acre e a introdução de genótipos da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Em 1990, houve o reinício dos trabalhos com a Coleção de Mandioca da Embrapa Acre. Essa foi a primeira caracterização organizada usando metodologia e descritores, avaliando 106 acessos, 66 deles procedentes de municípios do Acre. Nessa oportunidade, a coleção foi caracterizada botânica e agronomicamente e foram avaliados descritores vegetativos e reprodutivos por Ritzinger (1991).

Todo o material do Acre foi coletado entre 1981 e 1991. No entanto, a partir de 1985, muitos genótipos de mandioca provenientes de programas nacionais de melhoramento da Embrapa foram integrados a Coleção de Mandioca da Embrapa Acre. A partir daqui, foram iniciadas as avaliações preliminares sobre caracteres agronômicos para definir os materiais

a serem inseridos em ensaios posteriores para seleção de novas variedades.

Moura e Cunha (1996) realizaram a caracterização botânico-agronômica de 15 cultivares de mandioca da Coleção de Mandioca da Embrapa Acre, que contava com 99 genótipos, detectando que a variedade Branquinha apresentou produtividade de até 40 t/ha.

Entre 2004 e 2010 foi desenvolvido um trabalho de caracterização botânica e agronômica da Coleção de Mandioca da Embrapa Acre estabelecida no Campo Experimental da Embrapa Acre. Nessa oportunidade, a coleção contava com 104 acessos, das quais 49 eram mansas e 55 bravas. Destas, 66 acessos eram originários do estado do Acre (SIVIERO; SCHOTT, 2011).

Dos acessos da coleção de mandioca, foram selecionadas e recomendadas pela Embrapa Acre duas variedades de mandioca que apresentam características agronômicas superiores, que foram recomendadas para uso na produção de farinha: BRS Panati e BRS Ribeirinha (=Araçá) (MOURA; CUNHA, 1998).

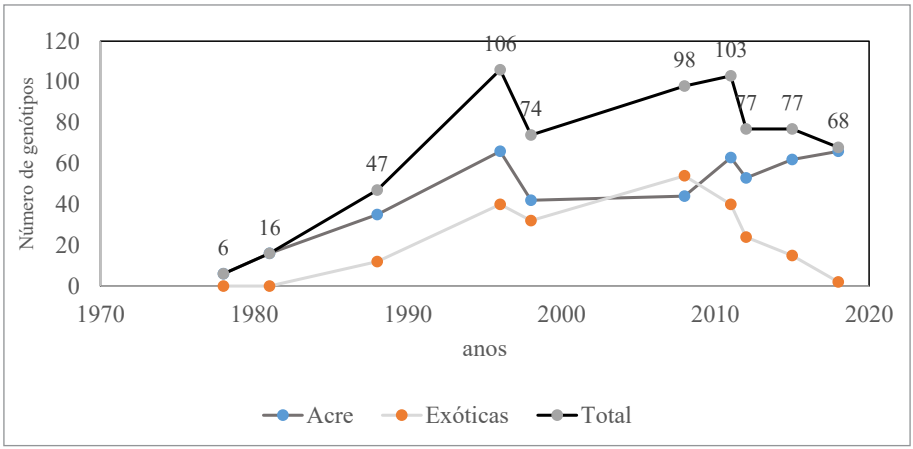
A variedade BRS Panati apresentou alta capacidade produtiva de raízes, elevado teor de amido, resistência à podridão radicular, além de baixo teor de HCN nas raízes o que permite sua utilização para mesa e para a indústria, e foi recomendada para a microrregião homogênea do Alto Purus, podendo ser plantada na forma solteira ou consorciada. A BRS Ribeirinha é originária do Amazonas e apresentou alta capacidade de produção de raízes, resistente à podridão radi-

cular, teor médio de HCN e, portanto, ideal para a indústria, e foi recomendada para microrregião do Alto Purus (MOURA; CUNHA, 1998).

Em 2005, houve a recomendação das duas outras variedades da Coleção de Mandioca da Embrapa Acre denominadas BRS Caipora e BRS Colonial, indicadas para consumo de mesa para todo o estado do Acre (SIVIERO et al., 2005).

A evolução do número de genótipos (variedades locais + progênies para pesquisa) da Coleção de Mandioca da Embrapa Acre pode ser visualizada na Figura 3. O início era composto apenas com variedades locais. Posteriormente, a coleção recebeu material genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura e Embrapa Amazônia Ocidental. A partir de 2015, todo o material exótico, ou seja, não coletado no Acre, foi remetido à Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia para fins de conservação.

Figura 3. A evolução do número de variedades de mandioca locais e introduzidos da Coleção de Mandioca da Embrapa Acre.



Fonte: Autores.

Dessa forma, atualmente a Coleção de Mandioca da Embrapa Acre conta com 68 materiais genéticos coletados no Acre, que são sendo conservados *in vivo* no Campo Experimental localizado em Rio Branco.

A grande diversidade de variedades de mandioca encontradas no Acre resultante do processo informal de melhoramento praticado pelos agricultores que são os grandes responsáveis pela manutenção e conservação de rico material genético que pode ser utilizado no futuro em programas de melhoramento da cultura.

Com base nessa ideia, a Embrapa Acre inicia, a partir do ano 2000, uma série de trabalhos de pesquisa na Embrapa Acre e de extensão junto a Reservas Extrativistas, Terras indígenas e trabalhos em assentamentos humanos da reforma agrária.

Nas safras 1999/2000 e 2000/2001, em Rio Branco, foram avaliadas agronomicamente dez variedades de mandioca de mesa recém-coletadas na regional Baixo Acre como: Pão, Branquinha, Paxiubão, Manteiguinha, Manteiguinha Pólo Agroflorestal, Agromazon II, Agromazon III e três variedades de mesa bastante produtivas foram introduzidas da Embrapa Roraima: MD-33, MX-2 e MX-26 (BRS Colonial) na Coleção de Mandioca (MENDONÇA et al., 2003).

Um dos primeiros ensaios de campo realizado fora da Embrapa Acre foi no município de Sena Madureira, onde foram implantadas pesquisas usando variedades da Embrapa Acre e as locais, descrevendo as principais características das variedades de mandioca utilizadas por agricultores do Polo

Agroflorestal e Comunidade São Bento, Sena Madureira (Tabela 4). (Figura 4).

Tabela 4 - Características das variedades de mandioca utilizadas por agricultores do Polo Agroflorestal e Comunidade São Bento, Sena Madureira. 2007.

Variedades	Rendimento de raiz e farinha	Qualidade e produtos	Ciclo	Arranquio	Doenças
Pirarucu Pouco esgalhada e preferida dos agricultores	Bom ++	Boa qualidade de farinha, cremosa e boa de goma.	Médio 1 ano	Fácil	resistente a podridão
Arrebenta Burro Brava e mais esgalhada	Bom ++	Inferior a menor que Pirarucu na qualidade de farinha, mais amarga.	longo 2 anos	Mais difícil	+++ resistente à podridão que a Pirarucu
BRS Ribeirinha Embrapa Acre Polpa creme dispensa corante	Bom +++	boa qualidade	Médio 1 ano	Fácil	Media suscetibilidade à podridão
Pãozinho Macaxeira, mandioca de mesa de polpa branca	18-20 t/ha	Cozimento rápido	Curto 6 a 8 meses	Fácil em solo arenoso e em leiras	Suscetível a mancha parda
Amarelinha Macaxeira, mansa, doce, de mesa com polpa amarela com mais vitaminas	20 a 22 t/ha	Cozimento rápido e não solta goma	Curto 6 a 8 meses	Fácil em solo arenoso, molhado e em leiras	Suscetível a mancha branca

Fonte: Siviero et al. (2017).

Na Reserva Extrativista Cazumbá-Iracema, situada no município de Sena Madureira-AC, foram realizados estudos botânicos e agronômicos com mandiocas mansas destinadas ao consumo próprio e com mandioca brava para a produção de farinha sobretudo a cultivar Pirarucu. As principais cultivares encontradas na RESEX são: Pirarucu, Mineira, Macaxeira do Índio, Chapéu de Sol, Pãozinho, Olho Roxo, Sutinga, Goela de Jacu, Amarela (SIVIERO et al., 2012a).

Nas microrregiões do Alto e Baixo Acre, predominam as variedades: Paxiúba, Cabocla, Varejão, Chapéu de Sol, Aruari, Araçá, Chica de coca, Amarela, Manteiguinha, Cruvela, Olho d´água, Sutinga, Zigue-zag, Pão, Panati e Caipora. As variedades Paxiúba e Araçá são as mais cultivadas pelos agricultores do baixo Acre e a variedade cabocla, no alto Acre (RITZINGER, 1991).

Na região de Sena Madureira, as principais variedades de mandioca utilizadas pelos agricultores localizados nos rios Caeté e Macauã, estão descritas na Tabela 5. A variedade Pirarucu é a principal e mais popular variedade de mandioca brava usada pelos agricultores na fabricação da farinha.

Tabela 5. Características das principais variedades de mandioca utilizadas pelos agricultores nos rios Caeté e Macauã. Fonte SIVIERO et. al., (2012a).

Variedade	Geral	Produtividade	Farinha	Resistência à podridão	Descascamento	Cor da polpa	Frequência
Pirarucu	brava e precoce	+++++	bom	média	médio	amarela	10
Mineira	casca roxa mansa	+++	bom	resistente	fácil	branca	6
Macaxeira do Índio	mansa	++	médio	resistente	fácil	branca	5
Chapéu de Sol	fibrosa, mansa, precoce	++	médio	resistente	fácil	branca	4
Pãozinho	mansa	++	bom	media	fácil	branca ou amarela	4
Olho Roxo	fibrosa alta, mansa	++	médio	suscetível	fácil	branca	3
Sutinga	mansa	+	médio	media	-	amarela	1
Goela de Jacu	mansa	+	médio	media	-	creme	1
Amarela	mansa	++	médio	media	-	amarela	1

Fonte: Siviero et al. (2017).

Figura 10 - Aspecto do roçado, colheita e descascamento, tipo de raiz e de uma casa de farinha na Reserva Extrativista Cazumbá-Iracema, Sena Madureira. (Fotos: Amauri Siviero).



Fotos: Amauri Siviero.

Na safra de 2006/2007, foi analisado em Rio Branco o comportamento de variedades de macaxeiras biofortificadas introduzidas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura no Acre e em Rondônia. Poucos genótipos introduzidos em ambos estados superam em produção o material local devido a maior adaptação do material local. As variedades BRS Kiriris e BRS Rosada foram bastante promissores em dois locais e nas duas safras. (Adaptado de Siviero et al., 2012b).

Siviero et al., (2012b) realizaram estudos em Rio Branco, avaliando variedades de macaxeiras biofortificadas que apresentam raízes coloridas e são portadoras maior teor de carotenos em relação as macaxeiras brancas como: Gema de

Ovo, Rosada, Jari e Dourada. Nesta pesquisa, todos os genótipos são introduzidos recomendados pelo programa de melhoramento da mandioca na Embrapa Mandioca e Fruticultura. As variedades perderem na competição com a BRS Caipora devido a longos anos de adaptação da variedade local selecionada e recomendada pela Embrapa Acre (Tabela 6).

Tabela 6 – Produtividade e teor de amido de seis variedades de macaxeira no Acre e Rondônia.

Variedades	Produtividade em RO t.ha^{-1}	Amido (%)	Produtividade AC em t.ha^{-1}	Amido (%)
BRS Dourada	30,6 b	18,00	28,4 b	26,22
BRS Rosada	6,3 a	18,00	12,7c	21,48
BRS Kiriris	42,4 d	23,79	40,1 a	29,32
BRS Gema de Ovo	17,4 a	26,23	18,7 b	32,02
BRS Jari	20,6 a	23,51	12,7 c	21,35
BRS Caipora	42,7 b	22,10	22,8 b	30,15

Fonte: Siviero et al. (2012b).

Os resultados das pesquisas com variedades de macaxeiras mostraram que as variedades BRS Kiriris e BRS Caipora podem ser indicados para uso pelos agricultores em Ouro Preto de Oeste, pois, apresentaram bom desempenho em todas as variáveis analisadas neste trabalho, conforme Siviero et al., (2012b).

Estudos realizados com variedades recomendadas pela Embrapa Acre e as locais revelaram que no alto Juruá as variedades de maior prevalência são do tipo bravas destinadas para produção de farinha, destacando-se: Branquinha, Amarela e Chico Anjo. Em Mâncio Lima foram realizados estudos sobre as principais variedades cultivadas por agricultores familiares e povos indígenas localizados no Rio Juruá. Os resultados desta pesquisa estão demonstrados na Tabela 7.

Tabela 7. Características das principais variedades de mandioca utilizados na região do Juruá.

Variedade	Porte/ciclo	Arranquio	Uso	Brotação	Polpa
Mansa-brava	Médio/médio	Fácil	Misto	Arroxeado	Creme
Curumin roxa	Baixo/médio	Médio	Misto	Roxa	Creme
Branquinha	Médio/médio	Fácil	Farinha	Verde	Branca
Caboclinha	Médio/longo	Médio	Farinha	Roxa	Branca
BRS Colonial	Baixa/curto	Fácil	Mesa	Arroxeado	Branca
BRS Caipora	Alta/médio	Fácil	Mesa	Arroxeado	Amarela
Paxiúba	Alta	Fácil	Farinha	Arroxeado	Creme
BRS Ribeirinha	Alta	Fácil	Farinha	Arroxeado	Creme
Chico Anjo	Médio/Médio	Fácil	Misto	Arroxeado	Amarela

Adaptado de Siviero, (2007).

As variedades de mandioca mais prevalentes entre os agricultores, na região de Cruzeiro do Sul, por ordem decrescente de importância, são: Caboquinha, Branquinha, Amarela, Chico Anjo, Mansa e Brava ou ligeirinha, Curumim branca, Curumim Roxa, Curumim Preta e Mulatinha. As variedades Branquinha e Caboquinha são do tipo brava e são as mais usadas pelos agricultores na fabricação da farinha (SIVIERO et al., 2007).

Figura 5. Aspectos das variedades BRS Panati e BRS Ribeirinha recomendadas pela Embrapa Acre



Fotos: Amauri Siviero.

Mas afinal quantas variedades de mandioca tem o Acre? Como se deu a ampliação e conservação de material genético de mandioca no Acre? Qual é papel das instituições de pesquisa na preservação desse imenso patrimônio?

É difícil mensurar com exatidão o valor numérico de quantas variedades de mandioca tem o Acre, tendo em vista que a denominação utilizada para uma mesma variedade difere de um agricultor para outro e de região para região. Aliado a isso, a planta apresenta grande plasticidade fenotípica, ou seja, uma mesma variedade pode apresentar características morfológicas variadas, como a cor do caule e do pecíolo ou a forma das folhas de acordo com as condições edafoclimáticas onde se desenvolvem. Dessa forma, nem sempre é possível definir com exatidão as características específicas ou comuns de uma variedade ou ainda o número exato de variedades utilizadas num mesmo local.

7 Aspectos socioeconômicos da mandioca no Acre.

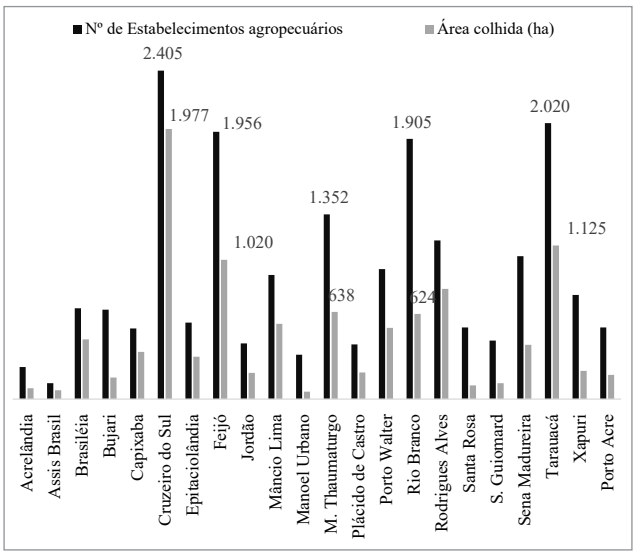
A produção e a produtividade de raízes de mandioca no Acre cresceram na última década. Mais propriedades agrícolas entraram no ramo da produção de raízes para venda de goma e farinha. O mercado de mandioca de mesa é local, limitado e estável. A produção e venda de macaxeira representa pouco na renda familiar quando comparado ao valor da produção de farinha.

Cerca de 20.000 propriedades rurais cultivam mandioca para consumo e venda de excedente para renda no Acre. A soma da área em hectares é, aproximadamente, 10.000 ha. A produção total de raízes de mandioca, no Acre, em 2017, foi de 200.000 toneladas, perfazendo, assim, uma produtividade média de 20

toneladas por hectare (IBGE, 2018). Se considerarmos um espaçamento de plantio no campo de 1,0 x 1,0 metro a produção de raiz por planta no Acre é de 2,00 kg. Este valor ainda é baixo, uma vez que a cultura pode atingir facilmente 45 t/ha com mecanização, variedades e aporte de insumos com baixo investimento.

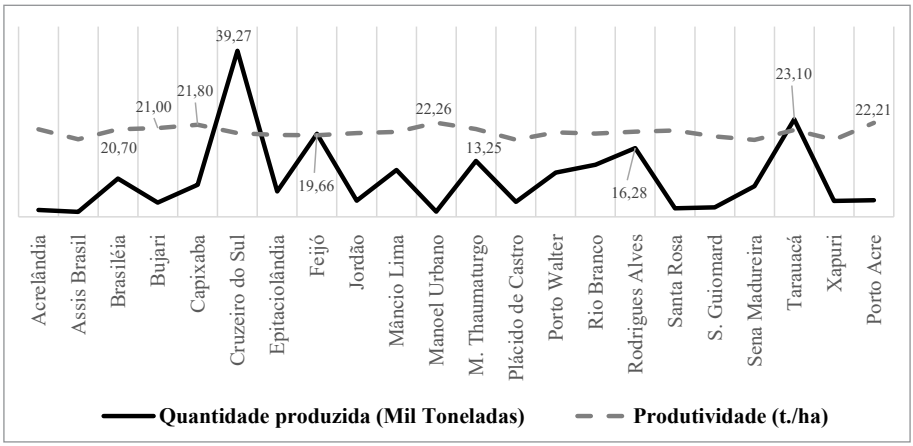
Dados recentes indicam que o número de estabelecimentos que cultivam a mandioca varia significativamente e é maior nos municípios mais populosos como: Cruzeiro do Sul, Rio Branco, seguidos de Feijó e Tarauacá. A área colhida de raízes de mandioca no Acre também sofreu acréscimo em 10 anos. O município de Cruzeiro do Sul se destaca com a maior área colhida e tamanho dos roçados (Figuras 6 e 7). Os municípios da região de Cruzeiro do Sul tendem a apresentar maiores produtividades, um pouco acima da média estadual de 20 t/ha (Figuras 6 e 7). (IBGE, 2018).

Figura 6 - Estabelecimentos produtores e área colhida de mandioca no Acre ano base 2017.



Fonte: IBGE, (2018).

Figura 7 – Produção em mil toneladas e produtividade de raízes de mandioca por município do Acre ano base 2017.



Fonte: IBGE, (2018).

A mandioca tem sido usada como cultura para ajudar na reforma de pastagens. Paralelamente, grupos de agricultores iniciam o processo coletivo e integrado de produção de raiz e de farinha como ocorre no Polo Agroflorestal de Xapuri. Em sistemas familiares de produção, a mandioca ainda é plantada em consórcios com outras culturas como arroz, feijão e milho, uma das razões da baixa produtividade (Figura 8).

7 Desafios atuais do sistema de produção de raízes, derivados e da conservação de variedades de mandioca no Acre

Os principais desafios dos agricultores residem no alto custo da mão de obra para a transformação da mandioca em farinha, carência de assistência técnica, elevado custo dos insumos e dificuldade de escoamento na comercialização de raiz e farinha.

As dificuldades na comercialização da produção e a atuação cartelizada dos poucos intermediários na formação do

preço da saca de farinha ao agricultor fazem ser ainda mais atraente a fabricação de farinha. Aliado a isso, o mercado de goma sofre forte pressão da importação de fécula de mandioca oriunda do Sul do Brasil.

A carência de manivas para plantio deve aumentar, oportunizando a alguns agricultores a comercialização da parte aérea e raiz da planta. A correção do solo, adubação e técnicas de rotação e cultivo mínimo devem ser revitalizadas, tendo em vista o alto preço dos insumos.

No campo, os agricultores familiares estão adotando o controle químico do mato em boa parte do estado, devido ao alto custo da mão de obra (Figura 7b). Entre as pragas espera-se elevar o número de focos de lagarta *E. elo* pelo aumento da área cultivada contínua e uso de material genético homogêneo (Figura 7c).

Os problemas com podridão de raiz deverão ser resolvidos com bom manejo e escolha de áreas sem alagamento para cultivo (Figura 7d). Ataques esporádicos do fungo *Sphaceloma manihoticola,* causando o superalongamento da mandioca, tem acontecido com frequência variável de ocorrência. Entretanto, foi detectada variabilidade genética da coleção para esse patógeno, havendo fontes de genes de resistência em muitos materiais genéticos testados da Coleção de Mandioca da Embrapa Acre (SIVIERO; CUNHA, 1997).

O surgimento de novas doenças como a queima do fio vem provar a teoria de que quando se expande a área plantada de uma cultura na Amazônia desequilibrando a co-evolução planta-inseto ou planta-patógeno podem ocorrer problemas. Re-

centemente, no vale do rio Juruá, um fungo que atacava fruteiras e café passou a ser patogênico também a mandioca. Figura 8e.

Figura 8 – Aspectos do cultivo da mandioca no Acre: a. consorcio com milho, b. capina manual do mato, c. lagarta desfolhadora, d. podridão de raízes, e. queima do fio da mandioca, f. primeiro plantio mecanizado de mandioca no Acre e g. casa de farinha padrão.



Fotos: Amauri Siviero

Há grandes lacunas nos estudos de resposta de variedades no tocante à mecanização, adubação e irrigação de mandioca no Acre, ainda, que somente complementar**.** Atualmente, o Acre vem timidamente organizando a produção de mandioca

com adesão da mecanização do campo e da casa de farinha por iniciativas do governo ou privadas (Figuras 8 e 8g).

Embora a farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul já tenha conseguido o selo de indicação geográfica, é necessária a implantação de outras iniciativas que façam agregar mais valor ao produto. A prospecção e o desenvolvimento de variedades de mandiocas biofortificadas, ou seja, ricas em carotenos é um outro desafio da pesquisa, no Acre, que deve ser incentivado, pois, observa-se a ocorrência de variedades de mandioca de mesa biofortificadas em diversos povos indígenas e populações locais.

A ampliação e o manejo da variabilidade genética de mandioca na Amazônia ocorrem por meio de diferentes mecanismos que variam conforme os contextos socioculturais, pressões econômicas e processos ecológicos de cada região. A conservação dos recursos genéticos, aliada a uma exploração das variedades de mandioca são estratégias fundamentais para nortear políticas para o Acre, garantindo a manutenção da diversidade das cadeias produtivas.

A importância da conservação desse germoplasma para o Acre, Brasil e para o mundo é inegável. O tema em estudo é transversal e requer, para seu entendimento, estudos agronômicos, etnológicos e outras áreas das ciências sociais como antropologia, sociologia e das relações homem-natureza. A implantação de políticas de conservação de material silvestre e cultivado de mandioca local e nacionalmente é necessária por um melhor conhecimento do manejo tradicional da agrobiodiversidade e do seu papel nos sistemas de produção.

8. Referências

ALLEM, A. C. The origin of *Manihot esculenta* crantz (Euphorbiaceae). **Genetic Resource and Crop Evolution,** v. 41, n. 1, p. 133-150. 1994.

CAMPOS, T.; TEIXEIRA, R. B.; AZÊVEDO, H. S. F. S.; OLIVEIRA, J. C.; SOUSA, A. C. B.; FLORES, P. S. **Diversidade genética de etnovariedades de mandioca para farinha utilizadas na regional Juruá, Acre.** In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2015, Rio Branco. X. CONNEPI, 2015.

COMUNICADO DO DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO. A cultura da mandioca: Fatos que justifica dar-se um novo sentido na experimentação da cultura da mandioca no Acre. **Jornal do Acre**. v. 21, n. 1003. 1950. 3.dez.1950.

CORTEZ, P.; BIANCHINI; F.; MULLER, P.R.M. **Agrobiodiversidade no Acre: um exemplo da agricultura dos Kaxinawá do Rio Humaitá**. In.: SIVIERO, A. (Eds). Etnobotânica e Botânica Econômica do Acre. Rio Branco: Edufac, 2016. p. 344-375.

EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Territorial de Rio Branco. **Relatório semestral**: julho/ dezembro/77. Rio Branco, 1977.

EMBRAPA Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Territorial de rio Branco. **Relatório Técnico Anual da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Rio Branco**: 1979-1980. Brasília, DF: Embrapa-DID. 1981.

EMPERAIRE, L. A agrobiodiversidade em risco. O exemplo das mandiocas na Amazônia. **Ciência Hoje**, v. 32, n. 87, p. 28–33. 2002a.

EMPERAIRE, L. Dicionário dos Vegetais. In: CUNHA, M. C.; ALMEIDA, M. B. (Orgs.) **Enciclopédia da Floresta. O Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações**. São Paulo: Companhia das Letras, 2002b. p. 631-673.

EMPERAIRE, L.; MÜHLEN, G.S.; FLEURY, M.; ROBERT, T.; MCKEY, D.; PUJOL, B.; ELIAS, M. Approche comparative de la diversité génétique et de la diversité morphologique des maniocs en Amazonie (Brésil et Guyanes). **Les Actes du BRG**, v. 4, p. 247-267, 2003.

EMPERAIRE, L.; ELOY, L.; SEIXAS, A. C. Redes e observatórios da agrobiodiversidade, como e para quem? Uma abordagem exploratória na região de Cruzeiro do Sul, Acre. **Boletim. Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências humanas**, v. 11, n. 1, 159-192. 2016.

FOMENTO da produção agro-pastoril e da indústria extrativa. **O Acre**, n. 7. 1950. p.3.

FUKUDA, W. M. G.; FUKUDA, C.; DIAS, M. C.; XAVIER, J. J. B. N.; FIALHO, J. Variedades. In: SOUZA, L.S.; FARIAS, A.R.N.; MATTOS, P.L.P.; FUKUDA, W.M.G. **Aspectos socioeconômicos e agronômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. p. 433-454.

HAVERROTH, M.; NEGREIROS, P. R. M. Calendário agrícola, agrobiodiversidade e distribuição espacial de roçados Kulina (Madija), Alto Rio Envira, Acre, Brasil. **Sitientibus. Série Ciências Biológicas**, v. 11, p. 299-308, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. **Censo Agropecuário 2017. Dados preliminares.** Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates /censo_agro/ resultadosagro/pecuaria. html? localidade =12&tema=75652. Acesso em: 28 set. 2018.

MARTINS, P. S. Biodiversity and agriculture: patterns of domestication of brazilian native plants species. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.66, p.219-226, 1994.

MARTINS, P. S. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 209-220, 2005.

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**, v. 38, n. 6, p. 761-769, 2003.

MOURA, G. M.; CUNHA, E.T. Caracterização botânico-agronômica da Coleção de Germoplasma de Mandioca do CPAF-Acre. In: Congresso Latino Americano de Raízes Tropicais, 1996, São Pedro, SP. **Programa e resumos**... São Pedro: SBM, 1996. Resumo.

MOURA, G. M.; CUNHA, E.T. **BRS Panati e BRS Ribeirinha: novas cultivares de mandioca para o cultivo na microrregião do Alto Purus no estado do Acre.** Rio Branco: Embrapa-CPAF/AC, 1998. 4p. (Embrapa CPAF/AC. Comunicado Técnico, 86).

OLSEN, K.M.; SCHAAL, B.A. Evidence on the origin of cassava: Phylogeography of *Manihot esculenta*. **Proceedings of the National Academy of Sciences from the United States of America**, v. 96, p. 5586-5591, 1999.

PANTOJA FRANCO, M.C.P.; ALMEIDA, M.B.; CONCEIÇÃO, M.G., LIMA, E. C., AQUINO, T.V.; IGLESIAS, M.P.; **Botar roçados**. In: CUNHA, M. C.; ALMEIDA, M. W. B. (orgs.) Enciclopédia da Floresta. O Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações. São Paulo:Cia das Letras, 2002. p. 249–283.

PEREIRA, A. A.; CLEMENT, C. R.; PICANÇO-RODRIGUES, D.; VEASEY, E. A.; SANTIAGO, G. D.; ZUCCHI, M. Patterns of nuclear and chloroplast genetic diversity and structure of manioc along major Brazilian Amazonian rivers. **Annals of botany**, v. 121, n. 4, 2018. p. 625–639.

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**, Piracicaba, v.56, n.3, 1999.

PINTON, F.; EMPERAIRE, L. Agrobiodiversidade e agricultura tradicional na Amazônia: que perspectiva? In: SAYAGO, D.; TOURRAND, J. F.; BURSZTYN, M. (Orgs.). **Amazônia: cenas e cenários.** Brasília: Universidade de Brasília, 2004. p.73-100.

RITZINGER, C. H. S. P. **Caracterização botânica e agronômica de variedades de mandioca no Estado do Acre.** Rio Branco: EMBRAPA-CPAF/AC, 1991. 4 p. (EMBRAPA-CPAF/AC. Pesquisa em Andamento, 72).

RIVAL, L.; MCKEY, D. Domestication and diversity in Manioc (*Manihot esculenta* Crantz ssp. *esculenta*, Euphorbiaceae). **Current Anthropology**, v. 49, n. 6, 2008 p. 1119-1128.

RIZZI, R. **Mandioca: processos biológicos e socioculturais associados no alto Juruá, Acre.** 2011. 177f. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

SANTILLI, J. **A agrobiodiversidade e os direitos dos Agricultores,** Editora Petrópolis: Brasília, 2009. 274p.

SALICK, J; CELLINESE, N.; KNAPP, S. Indigenous diversity of cassava: generation, maintainance, use and loss among Amuesha, peruvian upper Amazon. **Economic Botany**, v.51, n.1, p.6-19, 1997.

SEIXAS, A. C. P. S. **Entre terreiros e roçados: a construção da agrobiodiversidade por moradores do Rio Croa, Vale do Juruá (AC).** 2008. 165 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável; Política e Gestão Ambiental) Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. Brasília.

SILVA, R.U.R. **Sejamos Sensatos: Plantemos Seringueiras**. O Acre. 1959. p.9.

SIVIERO, A.; CUNHA, E. T. Reação de genótipos de mandioca a *Sphaceloma manihoticola*. **Fitopatologia Brasileira,** Brasília, v. 22, n.1, p. 103-104, 1997.

SIVIERO, A.; SOUZA, J. M. L.; MENDONÇA, H. A.; ALVERGA, P. P. **BRS Caipora e BRS Colonial**: cultivares de mandioca de mesa para o Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11, 2005, Campo Grande. Ciência e tecnologia para a raiz do Brasil: anais. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 1 CD ROM.

SIVIERO, A.; CAMPOS FILHO, M. D.; CAMELI, A. C. S.; OLIVEIRA, T. J.; SA, C. P.; LESSA, L. **Competição de cultivares de mandioca para farinha no vale do Juruá.** In: Congresso Brasileiro de Mandioca, 2007, Paranavaí. Anais do XIII Congresso Brasileiro da Mandioca. Paranavaí: SBM, 2007. v. 13. p. 34-37.

SIVIERO, A.; SCHOTT, B. Caracterização botânica e agronômica da coleção de mandioca da Embrapa Acre. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 7, p. 31-41, 2011.

SIVIERO, A.; PESSOA, J. S.; LESSA, L. S. Avaliação de genótipos de mandioca na Reserva Extrativista Cazumbá Iracema, Acre. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 8, p. 77-89, 2012a.

SIVIERO, A.; CARVALHO, J.O.M.; BORGES, V.; NASCIMENTO, F.S.S.; PEREIRA, A. A**. Comportamento de genótipos de macaxeiras biofortificadas no Acre e Rondônia.** In: Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, II, 2012. Belém. Anais do II CBRG. Brasília: SBRG, 2012b. v. 2. 1 CD ROM.

SIVIERO, A.; HAVERROTH, M. **Caracterização de etnovariedades de mandioca da Terra Indígena Kaxinawa de Nova Olinda, Feijó, Acre, Brasil.** In: Anais do Congresso Brasileiro de Mandioca, XVII, 2013, Paranavaí: Sociedade Brasileira de Mandioca, 2013. v. 15, p. 234-239.

SIVIERO, A.; HAVERROTH, M.; FREITAS, R. R. Agrobiodiversidade e extrativismo entre moradores da Reserva Extrativista Cazumbá-Iracema. In: BUSTAMANTE, P. G.; BARBIERI, R. L.; SANTILLI, J. (Org.). **Agrobiodiversidade: Coleção Transição Agroecológica.** 3ed. Brasília: Embrapa, 2017, v. 3, p. 399-434.

SIVIERO, A.; OLIVEIRA, L. C.; BRITO, E. S.; KLEIN, M. A.; FLORES, P. S. **Agrobiodiversidade de mandiocas do vale do Juruá.** In: Congresso Latino-americano de Mandioca, 2018. Anais.., Congresso Brasileiro e Latino-americano de Mandioca, II. Paranavaí: Sociedade Brasileira de Mandioca. v. 2. p. 434. 1 CD ROM.

SOUZA, J. M. L.; ÁLVARES, V. S.; NÓBREGA, M. S. **Indicação geográfica da farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul, Acre**. Embrapa Acre: Rio Branco, 2017. 78p.

TESE na CP. Plano de colonização para tornar o Acre auto-suficiente. **O Acre.** n. 3, p. 3., 1954.

VARELLA, M. Dr. Muniz Varella e a nossa lavoura. **Cruzeiro do Sul**, 1914. p. 2.

VELTHEM, L. H. van. Farinha, casas de farinha e objetos familiares em Cruzeiro do Sul (Acre). **Revista de Antropologia**, v. 50, n. 2, p. 605-631, 2007.

VELTHEM, L. H.; KATZ, E. A 'farinha especial': fabricação e percepção de um produto da agricultura familiar no Vale do rio Juruá, Acre. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas,** Belém, v. 7, n. 2, p. 435-456, 2012.

Capítulo 15

MANEJO NUTRICIONAL DA PUPUNHEIRA PARA PRODUÇÃO DE PALMITO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

José Marlo Araújo de Azevedo, Maurifran Oliveira Lima, Rosângela Silva de Lima, Raissa Gomes Coelho e Hellen Sandra Freires da Silva Azevedo

1. Introdução

A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth.) é uma planta frutífera que apresenta múltiplos usos, como fruto e palmito, com crescente interesse no seu cultivo devido a sua boa rentabilidade econômica. A produção anual brasileira de palmito é da ordem de 103 mil Mg, em sua maioria, proveniente do açaí (*Euterpe oleraceae*) e da juçara (*Euterpe edulis*). O cultivo da pupunheira para produção de palmito tem sido feito como alternativa comercial a esses produtos mais tradicionais (GALDINO; CLEMENT, 2008).

A pupunheira tem como características na produção de palmito, boa rusticidade, precocidade, alto perfilhamento e boa sobrevivência em campo, sem diferir muito do palmito tradicional extraído do gênero *Euterpe* (BOVI, 1997).

A pupunheira é uma palmeira multicaule de até 20 m de altura e 15 a 25 cm de diâmetro, com acúleos marrons ou cinzas ou acúleos ausentes. A ausência de espinhos (acúleos) localizados principalmente no estipe é uma característica

importante quando a intenção de cultivo da pupunheira é a extração do palmito. Além disso, o palmito de pupunha apresenta a vantagem de não escurecer rapidamente, fato comum com o palmito de açaí (*E. oleracea*) e da juçara (*E. edulis*), facilitando o processamento e a comercialização do produto. (BOVI, 2002; DORATIOTO; MODOLO, 2011).

Atualmente há três hipóteses propostas embasando os estudos sobre o centro de origem exato da pupunheira, conforme Clement et al., (2010): a) um único evento de domesticação no ocorrido sudoeste da Amazônia, conforme sugerido por estudos filogenéticos (FERREIRA, 1999) e estudos com base em marcadores RAPD (RODRIGUES et al., 2004); b) um único evento de domesticação, ocorrido nos vales interandinos colombianos e planícies do Pacífico como sugerido por evidências arqueológicas Morcote-Rios; Bernal (2001); e c) vários centros independentes de domesticação (HERNÁNDEZ-UGALDE et al., 2008).

Os primeiros relatos de cultivo da pupunha no período pré-colonial teriam ocorrido pelos povos indígenas da Amazônia dado seu uso como alimento (YUYAMA *et al.,* 1999). Nessa fase, o processo de seleção era baseado provavelmente no cultivo de materiais mais adequados para o consumo dos frutos e com baixo conteúdo de espinhos. O fruto da pupunheira é um dos alimentos mais balanceados dos trópicos, apresentando teores elevados de fósforo, vitamina A e niacina, e quantidades razoáveis de cálcio e ácido ascórbico (DÓRIA; VIEIRA, 2013).

Após o período colonial, seu uso foi decrescente e o interesse foi retomado apenas na década de 1970, quando a extração do palmito passou a atrair a atenção dos pesquisadores

e, subsequentemente, dos agricultores e das agroindústrias (ANEFALOS et al., 2009). Atualmente, a pupunheira se destaca de outras palmeiras como uma espécie de importância na agroindústria de palmito em diversos países como; Brasil, Costa Rica, Colômbia, Equador e Peru (YUYAMA, 1997; BOVI, 2000; PREVITALI et al., 2012).

A pupunheira se consolidou como uma das frutíferas nativas da Amazônica com alto valor para o desenvolvimento da agroindústria regional e, desde o ano 2000, é apontada como uma cultura com alto potencial agroindustrial notadamente para extração do palmito (SILVA; FALCÃO, 2002).

Os dados documentados são escassos em relação aos primeiros cultivos comerciais da pupunheira para palmito no Brasil. Considera-se que o primeiro plantio visando especificamente a produção de palmito foi feito no Acre, pela empresa BONAL, em meados da década de 80. Antes disso, já havia relatos de uso da pupunheira para a produção de palmito, especificamente, a extração de palmeiras nativas, com espinhos, originárias do Pará (BOVI, 1997).

A área cultivada com pupunheira para fins de exploração de palmito no Brasil apresentou maior expansão a partir da década de 1990 (NEVES et al., 2009). Os cultivos de pupunheiras foram distribuídos em diferentes regiões ecológicas e cultivadas sob diferentes níveis de tecnologia e insumos, variando os sistemas de monocultivos a sistemas agroflorestais (BENTES-GAMA et al., 2005).

Tendo-se como base as condições climáticas de seu local de ocorrência natural como regiões da zona tropical ameri-

cana, Carmo et al. (2003) indicam que a pupunheira se adapta bem em locais com: a) alto índices pluviométricos variando entre 2.000 e 6.000 mm; b)altitude entre 200 e 800 metros; c) temperatura média anual entre 22 e 28 º C; e d) umidade relativa do ar acima de 80 %. No entanto, é cultivada com sucesso na Amazônia em regiões com índices pluviométricos entre 1800 a 2000 mm e altitudes inferiores, entre 120 a 200 m.

Os trabalhos sobre a produtividade de palmito e a nutrição mineral da pupunheira são escassos na literatura, havendo poucas informações sobre a demanda nutricional da planta desde a fase de viveiro e no cultivo em campo. Considerando a rápida expansão da cultura, são necessários conhecimentos de nutrição mineral da planta, fundamentais para compor os programas de correção da acidez e adubação no desenvolvimento da cultura (REIS, 2013).

Este texto tem como objetivo sistematizar as informações científicas sobre as necessidades nutricionais da pupunheira, relatando resultados de pesquisas sobre a resposta da planta ao aporte de fertilizantes no solo e os critérios associados à adubação mineral, bem como sobre o estado nutricional de pomares comerciais de pupunheira na Amazônia Ocidental.

2. Distribuição espacial do sistema radicular da pupunheira e a adubação.

O sistema radicular da pupunheira é do tipo fasciculado, semelhante ao de outras palmeiras, com origem na porção basal do bulbo e é formado por raízes primárias, secundárias desprovidas de pelos absorventes e raízes terciárias e quaternárias consideradas como principais órgãos de absorção mine-

ral. As raízes terciárias e quaternárias são bastante afetadas pela estrutura do solo, umidade, oxigênio, fertilidade e matéria orgânica do solo (TOMLINSON, 1990; BOVI et al., 1999; VEGA et al., 2005).

Segundo Bovi et al. (1999), a absorção de nutrientes em palmeiras tende a ser função quase que exclusiva do desenvolvimento do sistema radicular. O suprimento inadequado de nutrientes, tanto a falta quanto o excesso provocam restrições ao crescimento da planta e altera as relações entre biomassa aérea e radicular, principalmente, em plantas dependentes de associações com fungos micorrizícos como a pupunheira.

Em comparação com plantas dicotiledôneas, as palmeiras possuem sistema radicular pouco eficiente devido à presença em grande proporção de raízes grossas, fibrosas e sem pelos absorventes (TOMLINSON, 1990). A distribuição do sistema radicular da pupunheira tem sido reportada é similar a outras palmeiras e 50 a 80 % do sistema radicular encontra-se nas camadas superficiais do perfil do solo entre 0 e 20 cm, e o restante situado na faixa de 20 a 40 cm de profundidade (BOVI et al., 1999).

O crescimento e a densidade radicular da pupunheira são bastante afetados pelas propriedades físicas e químicas do solo. Bovi et al. (1999), estudaram os efeitos da adubação mineral na densidade radicular da pupunheira cultivadas em um solo Aluvial Álico em Ubatuba, SP. Os resultados da pesquisa apontaram que doses crescentes de potássio (K) apresentam efeitos lineares positivos e significativos na densidade radicular de plantas (R^2 =0,93 a 0,97), com acréscimos entre dose mínima e máxima variando de 18 a 28%. A pesquisa re-

velou que não houve efeito significativo isolado da adição de fósforo, enquanto doses crescentes de nitrogênio proporcionaram um efeito linear positivo e significativo evidente para as doses crescentes de 0, 100, 200 e 400 kg/ha/ano de nitrogênio.

Estudos têm mostrado que a adição de matéria orgânica pode favorecer de forma direta e indireta o desenvolvimento radicular da pupunheira. Vega et al. (2005), estudando em campo os efeitos do lodo de esgoto sobre o desenvolvimento do sistema radicular da pupunheira com doze meses de idade, verificaram a existência de uma relação direta entre o crescimento da biomassa radicular, sistema radicular e da parte aérea da planta com aumento das doses de lodo de esgoto. As doses elevadas de lodo de esgoto equivalentes a 200 e 400 kg/ha de nitrogênio contribuíram para aprofundar o sistema radicular da pupunheira e proporcionaram maiores quantidades de raízes absorventes em relação às raízes totais.

No mesmo sentido, Chaimsohn et al. (2007) ,avaliando a densidade de raízes finas com diâmetro < 1 mm e grossas com diâmetro ≥ 1,1 mm em plantas de pupunheira cultivadas para a produção de palmito adubadas com fertilizantes minerais, orgânicos e em combinação, verificaram que a densidade de raízes finas nas parcelas que recebem adubação orgânica foi de 3,97 e 1,46 vezes maior do que a observada em plantas que receberam adubação química e com adubação orgânica-química combinadas, respectivamente. O mesmo estudo revelou que a densidade de raízes grossas nas parcelas com adubo orgânico foi de 2,8 e 1,6 vezes maior do que as parcelas com adubação química-orgânica e química, respectivamente.

Em plantios comerciais de pupunha os atributos físicos dos solos são importantes. De acordo com Bovi (1998), os solos para o cultivo da pupunheira devem ser, preferencialmente, de textura média a leve além de bem drenados. Os solos compactados, sujeitos ao encharcamento e de textura muito argilosa devem ser evitados, pois facilitam a ocorrência de doenças e dificultam o desenvolvimento do sistema radicular (VIRGENS FILHO, 2002).

3. Nutrição e adubação da pupunheira na fase jovem

A pupunheira apresenta elevadas taxas de exportação de nutrientes através da colheita do palmito, no entanto pouca atenção foi dada quanto ao manejo do solo e nutrição. Em função disso, os dados existentes sobre a nutrição da pupunheira são insuficientes para definir o manejo e as exigências nutricionais da cultura (FERNANDES, et al., 2013).

Em estudo realizado na Costa Rica por Molina (1999), analisando a nutrição da pupunheira para a produção de palmito, verificou que a ordem de extração de nutrientes em ordem, do maior e menor importância, foi: N > K > Ca > Mg > P > Mn > Fe > Zn > Cu.

A pupunheira é propagada por mudas formadas a partir de sementes. A redução do período de formação de mudas por meio de processos de climatização que aumentem a velocidade de germinação ou pela utilização de novos substratos acompanhados de adubação química e orgânica que favoreçam o seu desenvolvimento é um desafio aos estudiosos da área (SILVA; FALCÃO, 2002; PREVITALI et al., 2012).

Trabalhos sobre a produção de mudas da pupunha têm sido realizados nas últimas décadas, notadamente, em testes de substratos (GARCIA et al., 2012); crescimento e a nutrição com aporte de fertilizante mineral e orgânico (SILVA; FALCÃO, 2002; ARES et al., 2002; REIS et al., 2013) e trabalhos sobre o efeito da compactação do substrato no crescimento de mudas (PREVITALI et al., 2012).

Os trabalhos realizados por Albuquerque et al. (2003) constataram que a pupunheira apresentou alta exigência nutricional na fase de viveiro, sendo necessária uma adubação equilibrada em macronutrientes para a produção de mudas de qualidade. Os resultados de pesquisas realizadas por Bovi (1998) recomendam o uso de 220 g de P m^{-3} em substrato para produção de mudas de pupunha. Molina (2002), com base em ensaios de adubação, recomenda a aplicação de 300 kg ha^{-1} da formulação 10-30-10 em mudas de pupunheira.

No caso da adubação orgânica da pupunha, o esterco de curral e a casca de café já foram testados e recomendados na composição do substrato para mudas de pupunha (BOVI, 1998). Martins et al. (2005), utilizando substrato de solo homogeneizado misturado a esterco de ovinos, obtiveram bons resultados quanto ao número de lançamentos foliares e altura das mudas.

Reis et al. (2010) relataram que o substrato composto de 80% de solo argiloso:20% de fibra de pupunha compostada e o substrato composto de 60% de solo argiloso: 40% de fibra de pupunha propiciaram melhor desenvolvimento das mudas de pupunha em sacos de polietileno. O estudo de substratos em ensaios conduzidos com tubetes foi investigado por Reis et al.

(2013), mostrando que o substrato composto de 80% de fibra de coco: 20% de Plantmax ® e o substrato composto de 80% de fibra de coco: 20% de fibra de pupunha compostada propiciaram melhor altura, diâmetro do coleto, número de folhas e maior peso da massa seca das mudas de pupunheira.

Fernandes et al. (2013), estudando a deficiências nutricionais de macronutrientes e sódio (Na) em mudas de pupunheira, verificaram que a matéria seca e o crescimento relativo foram mais limitados pelo N, P e K, sendo que o K, Mg, Ca e P restringiram mais as raízes, enquanto os outros nutrientes limitaram mais a parte aérea. A ausência de **sódio** reduziu o crescimento relativo em 10,6%, demonstrando a importância do elemento para a nutrição da pupunheira.

4. Nutrição, adubação e resposta da pupunheira na fase de produção

Embora a pupunheira adapte-se a solos ácidos e de baixa fertilidade, a adubação orgânica e/ou mineral é necessária para que se obtenha maiores produtividades nas lavouras comerciais.

No início da década de 2000, estimava-se que cerca de 60% das plantações de pupunheira para exploração de palmito eram manejadas sem aplicação de adubação, resultando em baixa produtividade do cultivo (BOVI, 2003). Já naquela época, atribuía-se às adubações uma das alternativas possíveis para o aumento da produtividade da pupunheira dado que somente parte dos nutrientes requeridos pela palmeira e exportados pela colheita podem ser extraídos do solo sem conduzir ao seu esgotamento (MOLINA, 2000).

Um dos impactos positivos para a adubação das palmeiras é a redução do tempo necessário para a primeira colheita. Dessa forma, o fornecimento de adubo orgânico e mineral, torna-se prática importante no sucesso do cultivo da pupunheira.

Yuyama (1997), ao analisar diferentes ensaios de espaçamentos e adubação de pupunheira para a produção de palmito em Manaus-AM, verificou que diferentes níveis de adubação NPK, uso de micronutrientes, calcário, gesso e esterco, após seis meses de aplicação, proporcionou efeitos sobre o crescimento das plantas. Os melhores resultados para a planta foram quando usou a formulação 90-90-120 de N-P_2O_5-K_2O, com maior diâmetro, altura de planta, número de folhas verdes e maior número de perfilhos.

O fator genético também se relaciona à eficiência nutricional da planta, visto que os processos de absorção, transporte e utilização de nutrientes estão sob controle genético (FAGERIA, 1998). BOVI et al. (1999), estudando os efeitos da adubação NPK em três progênies de pupunheira em Ubatuba-SP, verificaram diferença significativa entre genótipos e interações significativas entre genótipos e doses de K e N, não encontrando efeito significativo de fósforo. Segundo os autores, a maior densidade radicular esteve sempre relacionada às doses elevadas de nitrogênio (400 kg ha^{-1} ano^{-1} de N).

Do ponto de vista nutricional, a pupunheira extrai do solo grandes quantidades de elementos minerais que são armazenados em toda a planta. Em uma plantação de pupunha para exploração de palmito, aos 19 meses de idade, verificou-se que a produção média de biomassa seca foi de 6600 kg ha^{-1}

para estipe, 6000 kg ha^{-1} para folha e 200 kg ha^{-1} para palmito. O teor de macronutrientes foi superior no palmito, seguido das folhas e do estipe. O conteúdo de nutrientes na biomassa (parte aérea) seguiu a seguinte ordem decrescente: K (185,3 kg ha^{-1}) > N (179,7 kg ha^{-1}) > Ca (59, kg ha^{-1}) >P (33,9 kg ha^{-1}) >Mg (25,1 kg ha^{-1}) (DRUMOND et al., 1999).

Wadt (2005) recomenda que a dose de adubação de plantio para a pupunheira no Acre deve ser aplicada na cova, aguardando um período mínimo de 30 dias antes do plantio e definida segundo a disponibilidade de nutrientes no solo (Tabela 1).

Tabela 1 – Doses recomendadas para a adubação de plantio na cultura da pupunheira no Acre.

Elemento	Disponibilidade no solo		
	Baixa	Média	Alta
	Adubação em Kg ha^{-1}		
P: P_2O_5	120	90	60
K: K_2O	60	30	0

Fonte: Wadt (2005).

Para as condições do Acre, Wadt (2005) recomenda que a adubação de produção em cultivos de pomares comerciais de pupunheira deve se iniciar aos seis meses após o transplante, em quantidades que variam segundo a produtividade esperada e disponibilidade do nutriente no solo (Tabela 2).

Tabela 2 – Doses recomendadas para adubação nitrogenada, fosfatada e potássica de produção na cultura da pupunheira no Acre.

Produtividade Kg ha^{-1}	Disponibilidade de N no solo		
	Baixa	Média	Alta
Adubação de nitrogênio na fase de produção – N: Kg $ha^{-1}ano^{-1}$			
< 1.000	90	60	30
1.000 a 2.000	160	100	50
2.000 a 3.000	230	150	75
3.000 a 4.000	300	200	100
Adubação de fósforo na fase de produção – P_2O_5: Kg $ha^{-1}ano^{-1}$			
< 1.000	20	10	0
1.000 a 2.000	30	20	0
2.000 a 3.000	50	30	0
3.000 a 4.000	70	40	0
Adubação de potássio na fase de produção – K_2O: Kg $ha^{-1}ano^{-1}$			
< 1.000	30	10	0
1.000 a 2.000	60	30	10
2.000 a 3.000	120	60	30
3.000 a 4.000	180	120	60

Fonte: Wadt (2005).

Os primeiros relatos que reportam a importância da adubação nitrogenada para a cultura da pupunheira foram publicados por Zamorra (1984), que realizou ensaios aplicando doses de nitrogênio, fósforo e potássio nas plantas de pupunha, verificando que o nitrogênio foi o elemento que mais influenciou na produção de biomassa da planta.

Gusman (1985), realizando ensaios de adubação na Costa Rica por 2 anos, avaliou o efeito de doses de adubação nitrogenada sobre o peso médio do palmito bruto e líquido, rendimento bruto e número de palmito por ha/ano. O autor constatou que as doses crescentes de adubação nitrogenada influenciavam positivamente todos os parâmetros avaliados, registrando a produtividade máxima na dose de 367 kg de N ha^{-1} ano^{-1}.

Bovi et al. (2002) estudaram os efeitos da adubação NPK em formulação em solo arenoso no crescimento inicial de pupunheiras, avaliando: diâmetro da haste principal, número de perfilhos e a porcentagem de plantas perfilhadas. Os resultados revelaram que o crescimento máximo da pupunheira foi obtido com as doses de 400 kg ha^{-1} ano^{-1} de N, 0 kg ha^{-1} ano^{-1} de P_2O_5 e 200 kg ha^{-1} ano^{-1} de K_2O. As plantas apresentaram respostas de crescimento lineares e positivas até as doses supracitadas, havendo a necessidade de avaliar os efeitos de doses superiores visando a determinação dos pontos de máximos rendimentos técnicos.

Nascimento et al. (2005) avaliaram o emprego do esterco bovino na presença e ausência de NPK e encontraram efeito significativo do esterco bovino sobre a produção de palmito. Os resultados demonstraram que os rendimentos máximos estimados de palmito de primeira e segunda qualidade foi 0,84 t ha^{-1} e de 1,1 t ha^{-1}, respectivamente obtidos com aporte de 15,4 e 14 t ha^{-1} de esterco bovino na presença de NPK. Na ausência de NPK, as doses de 15,8 e 16 t ha^{-1} de esterco bovino proporcionaram produtividade 0,76 t ha^{-1} para palmito de primeira e de 1,0 t ha^{-1} para palmito de segunda qualidade.

Com base nesses resultados, observa-se superioridade nos rendimentos de palmito em função do fornecimento de esterco bovino na presença de NPK, destacando a interação da adubação mineral com níveis adequados de esterco bovino como importante fator para elevar a produção de palmito na pupunheira. O trabalho de Yuyama (1997) revelou que o emprego da adubação mineral na pupunheira é uma prática essencial para o cultivo de pupunha, no entanto salienta que

o teor de matéria orgânica no solo é um importante fator para a produtividade de palmito.

No mesmo sentido, Bovi et al. (2007) verificaram que o uso de lodo de esgoto durante a implantação do cultivo da pupunheira afetou positivamente diversos fatores como: a) precocidade de colheita de palmito com efeito linear significativo e positivo das doses empregadas; b) produtividade de palmito por hectare; e c) periodicidade de colheita com acréscimos proporcionais às doses utilizadas.

Yuyama et al. (2001; 2002) constataram que a adição de 2,5 kg de esterco de aves por cova de pupunha no plantio proporcionou crescimento semelhante ou superior às plantas quando comparadas a tratamentos com adubação mineral. Flores; Yuyama (2007), trabalhando com adubação em pupunheira, verificou que a aplicação do esterco em cobertura e a combinação de metade da dose com adubação orgânica e adubação mineral proporcionaram o alto rendimento de palmito. Trabalhos mais recentes indicam que a associação entre adubação mineral e orgânica é fundamental para o êxito em plantios de pupunheiras para palmito (BISSI JUNIOR, 2012).

Trabalhos realizados com adubação fosfatada são inconclusivos ou revelam baixo ou pouco efeito da adição de fósforo na fase de produção de palmito de pupunha. Herrera (1989), realizando ensaios de adubação na cultura da pupunheira, recomendou as melhores faixas de aporte de fertilizantes sintéticos, sendo: 200 a 250 kg de nitrogênio; 20 kg de P_2O_5 e 160 a 200 kg de K_2O por hectare ao ano (GUSMAN, 1985; DEENICK et al., 2000). Segundo Molina (2000), as recomendações de adubação fosfatada em lavou-

ras de pupunheira na Costa Rica na fase de produção variam entre 50 a 100 Kg ha^{-1} de P_2O_5.

No Brasil, para a fase de estabelecimento das plantas, tem sido recomendado o uso de 31-63 Kg ha^{-1} P (BOVI; CANTARELLA, 1996; BOVI 1998). Esses mesmos autores também sugerem para a fase de produção de palmito a aplicação de 0-35 kg ha^{-1} de P, 110- 300 Kg ha^{-1} de N, 17-133 Kg ha^{-1} de K, 20-50 Kg ha^{-1} de S e 1-2 Kg ha^{-1} de B. Bovi e Cantarella (1996) recomendam para crescimento e produção de palmito de pupunheira no Estado de São Paulo, em torno de 300 kg ha^{-1} ano^{-1} de N, 0 a 80 kg ha^{-1} ano^{-1} de P_2O_5 e 50 a 260 kg ha^{-1} ano^{-1} de K_2O.

5. Sintomatologia das deficiências nutricionais em pupunheira

A identificação do estado nutricional de culturas comerciais permite tomar medidas corretivas no manejo das adubações, visando prevenir perdas de produção. Na cultura da pupunheira, os conhecimentos atuais de sua nutrição referem-se à sintomatologia de nutrientes faltantes, manejo fitotécnico para a fase de produção de mudas e sintomatologia das deficiências visuais.

A utilização de substrato com baixa fertilidade leva à formação de mudas com carências nutricionais, comprometendo o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea. A falta de macro e micronutrientes em mudas de pupunheira provocam alterações fisiológicas e morfológicas, gerando sintomas característicos de deficiência nutricional para cada elemento em questão, produzindo profundas alterações no desen-

volvimento da pupunheira, notadamente, na sua fase inicial de desenvolvimento (SILVA; FALCÃO, 2002).

La Torraca et al. (1984), descrevendo o quadro sintomatológico das carências de macronutrientes e boro em mudas de pupunheira cultivadas em vasos com capacidade de 12 Kg submetidos a solução com nutritiva completa e na ausência dos nutrientes, observaram sintomas de carência nutricional e descreveram sintomas visuais de nutrientes, seguindo a ordem de aparecimento: enxofre, nitrogênio, cálcio, potássio, magnésio, fósforo e boro.

As pesquisas realizadas por Falcão et al. (1998); Silva e Falcão (2002); Reis et al. (2013) e Matos et al. (2013), em trabalhos de caracterização de sintomas de carência em mudas de pupunheira cultivada em solução nutritiva para macro e micronutrientes, revelaram efeitos negativos da omissão de diversos nutrientes no desenvolvimento da pupunha como:

a. Nitrogênio: a planta teve seu desenvolvimento comprometido, tornando-se raquítica com folhas cloróticas, inicialmente as mais velhas, seguida de necrose nas margens. Com o tempo, a clorose tornou-se generalizada em toda a planta;

b. Fosforo: reduziu o tamanho das folhas velhas e novas, levando as folhas mais velhas a apresentarem uma coloração amarelada, seguida de necrose e secamento das pontas, já as folhas mais novas apresentam uma coloração verdes opaca e levemente murchas;

c. Potássio: resultou em clorose seguida de necrose das pontas e margens das folhas mais velhas;

d. Cálcio: as plantas apresentaram as folhas mais novas "pregueadas", mostrando crescimento desigual, do qual resultou em formas tortas com um gancho na ponta;

e. Magnésio: as plantas apresentaram, inicialmente, clorose internerval nas folhas mais velhas. Essa sintomatologia, com o decorrer do tempo, transferiu-se para as folhas intermediárias, com as mais velhas tornando-se esbranquiçadas;

f. Enxofre: manifestaram-se primeiro com clorose nas folhas mais novas, seguido de enrolamento das margens de todas as folhas;

g. Zinco: Os sintomas visuais de deficiência desse nutriente manifestaram-se, inicialmente, nas folhas mais novas, as quais apresentaram-se amareladas, estreitas, alongadas em forma de lanças e com necrose bastante evidente nas pontas, expandindo-se em direção a ráquis;

h. Manganês: Os sintomas visuais de deficiência de Mn foram caracterizados por redução no crescimento da planta, folhas mais jovens apresentaram clorose em todo o limbo e folhas mais velhas mostraram lesões necróticas nas bordas até meados do limbo;

i. Boro: retardou o desenvolvimento das folhas mais novas que ao surgirem não se desenrolavam e quando isto ocorria mostravam falhas no limbo; e

j. Ferro: as plantas apresentaram clorose nas folhas novas seguida de branqueamento do limbo foliar (rede verde fina nas nervuras sobre fundo amarelado.

6. Diagnose foliar como ferramenta para recomendação de adubação em pupunha.

A diagnose foliar é um conjunto de técnicas utilizadas na avaliação do estado nutricional de plantas cultivadas, baseada na interpretação de valores relacionados à concentração de um ou mais nutrientes nas folhas e se justifica por vários motivos: baixo custo, boa reprodutividade, fácil realização no laboratório e em campo através da amostragens.

O processo de diagnose foliar, basicamente, consiste na comparação dos resultados da análise química foliar de determinada amostra com valores de referência. Esses últimos normalmente representativos dos teores obtidos em plantas sadias e produtivas. A obtenção de valores de referência exige ensaios de calibração e correlação entre os teores dos nutrientes e os rendimentos produtivos (BERTSCH, 1995).

Uma das etapas mais críticas na diagnose do estado nutricional, visando a obtenção de valores de referência, consiste do processo de amostragem que, além de ser estatisticamente representativa da área, deve ser feita com critérios usando folhas de mesma idade fisiológica, posição no ramo, posição na planta, exposição solar e na mesma época de amostragem. Todos esses fatores afetam os teores de elementos nos tecidos vegetais.

Estudos têm evidenciado que os teores nitrogênio (N) e fósforo (P) em lavouras de pupunha para produção de palmito é maior nas folhas, seguido pelo estipe e depois nas raízes. Em estudos realizados nas folhas verificou-se que o teor de N e P é maior nos folíolos e diminui com a idade das folhas,

em seguida pela ráquis e, finalmente, nos pecíolos (MOLINA, 1999; ARES et al., 2002; MOLINA et al., 2002).

Falcão et al. (1994), ao estudarem as concentrações de macro e micronutrientes em folhas de pupunheira, concluíram que os teores de nutrientes das folhas medianas são muito próximos dos teores médios encontrados em outras posições da planta para a maioria dos nutrientes analisados. Assim, os autores indicam a coleta de cincos folíolos centrais da folha mediana, que por se localizar na parte central da copa, é a ideal para representar o estado nutricional da planta de pupunha. Esse resultado pode ser estendido para outras palmeiras como o coqueiro (*Cocos nuciferas*, Linn.) e ao dendezeiro adulto (*Elaeis guineensis* Jacq.) (FALCÃO et al, 1994).

Por outro lado, Molina (1999) recomenda que se utilizem os folíolos centrais da folha 3, porser esta a folha recém madura, tendo finalizado o processo de crescimento e sem qualquer risco de apresentar processo de senescência.

Boniche et al. (2008), ao estudar folhas de pupunheira para análise foliar, verificaram que entre as folhas 3, 4 e 5, não houve variação na concentração de nutrientes com exceção do N, Cálcio e do Magnésio. Foi constatado nesta pesquisa que houve variação na concentração dos elementos N, P, S, Cu, Zn, Mn e B, com menores teores no período chuvoso e maiores teores no período de menor precipitação pluviométrica. Assim, os autores sugerem que a folha 3 é a indicada para a coleta e que seja realizada em meses chuvosos, correspondendo ao período de mais concentração de nutrientes.

A análise química de folhas é uma alternativa segura para avaliar o estado nutricional das plantas. A interpretação da análise foliar é feita por métodos que consideram cada elemento isoladamente conhecidos como: a) método do Nível Crítico (NC); b) Faixas de Suficiência (FS) (SOUZA et al., 2011); c) método com base na relação entre os nutrientes como o Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) que envolve relações bivariadas de nutrientes (GUINDANI et al., 2009); e d) método da Diagnose da Composição Nutricional (CND) que envolve relações multivariadas de nutrientes (PARENT; DAFIR, 1992).

O método do NC baseia-se em comparar o teor de determinado nutriente com os valores de referência, separando -os em classes de deficientes e suficientes, ou deficiente, suficientes e tóxicos (BELL et al., 1995). O método das FS tem sido sugerido como alternativa para contornar algumas das limitações de interpretação do método do NC, com base na premissa de que para a maioria das culturas não existe um determinado ponto de ótima produtividade, mas sim uma certa faixa (SUMNER, 1979).

Dessa forma, fica correto recomendar níveis de adubação suficientes para manter as concentrações de nutrientes um pouco acima do NC em uma faixa ótima de suficiência, segundo Bataglia et al., (1992). Entretanto, Sumner (1979) afirma que apesar de as faixas de suficiência terem sido criadas para dar mais flexibilidade à diagnose, elas reduzem a exatidão do diagnóstico, uma vez que os limites acabam sendo muito amplos.

Os métodos de avaliação do estado nutricional de NC e FS não considera as interações entre os nutrientes ou com

o próprio ambiente na definição dos valores padrões. Assim, faz-se necessário que todas as demais condições, exceto o nutriente em análise, sejam controladas e mantidas sob ótima disponibilidade.

Para que o diagnóstico se torne seguro é indispensável que as condições de crescimento das plantas a serem avaliadas sejam semelhantes àquelas utilizadas para a obtenção da curva de calibração, respeitando fatores como: condições edafoclimáticas, idade das plantas e do tecido, material genético, posição do tecido na planta e a disponibilidade dos demais nutrientes (FAGERIA, 1998; FAGERIA et al., 2009).

Alguns autores têm sugerido valores de referência para a avaliação do estado nutricional da pupunheira independe da calibração local. Nesse sentido, Molina (1997), Embrapa (1999), La Torraca et al.(1984) e Silva e Falcão (2002) desenvolveram trabalhos sobre deficiências nutricionais, pesquisando e indicando valores dos níveis de nutrientes de plantas sadias e com deficiência (Tabela 3).

Tabela 3 -Teores foliares de macro e micronutrientes adequados e deficientes para pupunheira em diferentes ensaios de adubação.

Nutrientes Macronutrientes em g kg^{-1}	Concentração Foliar					
	Adequados[1]	Adequados[2]	Adequados[3]	Deficiente[3]	Adequados[4]	Deficiente[4]
N	25 - 40	22 - 35	27,6	14,4	30,7	10,1
P	1,5 - 3,0	2,0 - 3,0	2,3	0,6	3,4	1,0
K	8 - 15	9 - 15	30,2	10,3	27,8	4,7
Ca	2,0 - 5,0	2,5 - 4,0	14,3	3,3	12,7	2,6
Mg	2,0 - 3,0	2,0 - 4,5	4,6	2,0	3,5	0,9
	Micronutrientes (mg Kg^{-1})					
Fe	100 - 200	40 - 200			175,0	191,0
Zn	15 - 25	15 - 40			33,0	41,0
Cu	8 - 15					
Mn	50 - 200					
B	10 - 25					

Fontes: Molina (1999) [1]; Embrapa (1999) [2]; La Torraca et al. (1984)[3] e Silva e Falcão (2002)[4].

Embora os métodos de NC e FS de um dado nutriente represente adequadamente a concentração mais provável em uma planta sadia sob condição ecofisiológica semelhante, pouco se pode inferir quanto à concentração do mesmo nutriente em uma planta ou gleba sob distinta condição edafoclimáticas, dada a incerteza de quais processos poderiam estar determinando as taxas de acumulação de biomassa e do nutriente naquele órgão da planta. Nesse sentido, uma alternativa tem sido a derivação dos valores padrões a partir de plantas consideradas nutricionalmente equilibradas pelo DRIS.

A utilização do DRIS no monitoramento ou diagnose nutricional de cultivos agrícolas requer a obtenção de padrões nutricionais apropriados, denominados de normas DRIS, as quais consistem em estatísticas como média, variância, desvio padrão e coeficiente de variação das relações nutricionais em

um determinado grupo de plantas consideradas de referência (BEAUFILS, 1973). Normalmente, o critério para se definir a população de referência está em identificar um grupo de lavouras ou cultivos com produtividade adequada e boas condições sanitárias (BEAUFILS,1973; DIAS et al., 2010).

Existem vários procedimentos para se obter esses padrões, contudo, há, ainda, diferentes pontos de vista quanto à abrangência regional desses padrões nutricionais, que poderiam ser representativos de condições de manejo restritas ou a determinados locais (normas específicas) ou serem de maior abrangência, seja para as condições de manejo ou mesmo territorial (normas genéricas). Muitos trabalhos têm discutido as condições ideais para a obtenção das normas DRIS, com resultados controversos. A literatura aponta para a possibilidade de obtenção de normas a partir de dados calibrados localmente, como também conclusões que sugerem a utilização de normas DRIS genéricas ou universais.

Partelli et al. (2006), comparando o diagnóstico nutricional de lavouras cafeeiras a partir de normas DRIS específicas para cafeeiros orgânicos e convencionais, sugeriram a especificidade das normas DRIS. Resultado similar foi encontrado por Silva et al. (2005) em plantios de *Eucalyptus grandis*. Por outro lado, Dias et al. (2010), analisando normas DRIS para cupuaçuzeiro cultivado em monocultivo e sistemas agroflorestais, concluíram que as normas genéricas seriam capazes de proporcionar elevado grau de concordância com o diagnóstico nutricional produzido pelas normas específicas.

Resultados semelhantes foram relatados por Wadt e Dias (2012), avaliando lavouras cafeeiras de Rondônia e do

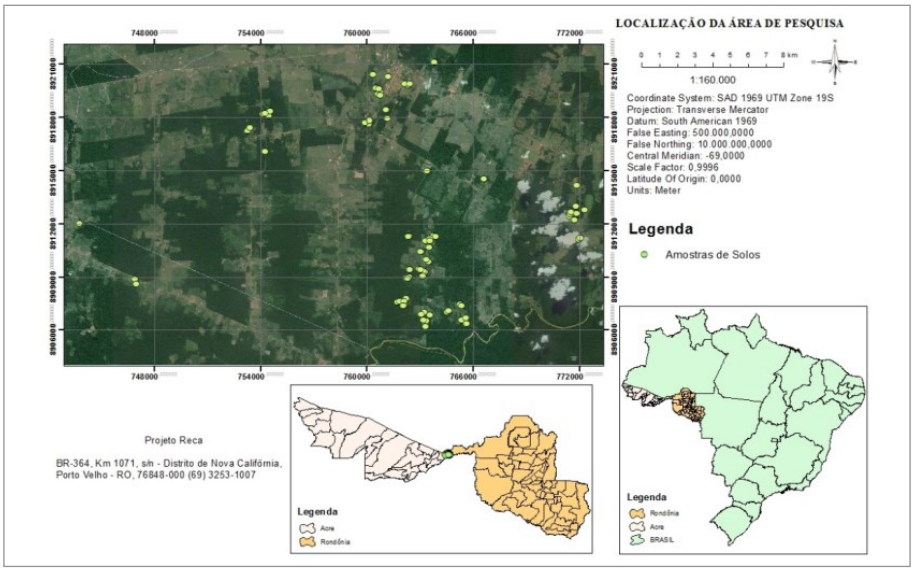
Espírito Santo. Para a cultura da pupunheira, não existem normas DRIS disponíveis e também há falta de indicação de qual conjunto de normas, genéricas ou específicas, seria mais adequado, considerando especialmente condições de monocultivo ou SAFs para a produção de palmito e/ou frutos de pupunha.

Urano et al. (2006) argumenta que a compreensão dos princípios considerados por diferentes métodos de diagnose, bem como a comparação de seus resultados, são informações relevantes para a utilização criteriosa dessas ferramentas de análise na avaliação do estado nutricional de fruteiras. Neste sentido, alguns autores têm comparado os diagnósticos produzido a partir de diferentes metodologias (DRIS, CND e FS), contudo, para a cultura da pupunheira ainda não se adequou às normas DRIS.

7. Estado nutricional de pupunheiras em monocultivo e em sistema agroflorestal na Amazônia Ocidental.

Área de estudo: Todos os pomares cultivados com pupunha monitorados nesta pesquisa pertencem a agricultores familiares associados ao projeto denominado Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado (RECA). As áreas em estudo estão localizadas no quadrículo entre 9°24'45"– 9°54'54"S e 65°27"28"–65°51'52"W, situado no distrito de Nova Califórnia que fica no extremo noroeste do município de Porto Velho, Rondônia (Figura 1).

Figura 1- Mapas de localização das áreas de estudo junto ao RECA no distrito de Nova Califórnia – RO.



Fonte: Azevedo et al. (2016).

O clima da região é classificado como Am (Köppen), Tropical Úmido Chuvoso com temperatura média anual de 26 ºC, e precipitação média de 2200 mm ano^{-1}. O período chuvoso compreende os meses de outubro-novembro, durando até abril-maio, denominado localmente de período de inverno.

O primeiro trimestre do ano apresenta o maior acúmulo de chuvas. O período mais quente compreende os meses de agosto a outubro. Os solos do projeto RECA são muito diversos, possuem mineralogia predominantemente de argilas de baixa atividade, presença de diversas manchas de solos com argilas de média a alta atividade. Os solos da região são predominantemente ácidos, normalmente com caráter distrófico ou alumínico ou ainda alítico. As ordens de solo predominantemente na região são: Cambissolos, Latossolos e Argissolos.

O projeto Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado (RECA) foi criado em 1987, sendo formado por uma associação de pequenos agrossilvicultores. Cada agricultor associado possui uma área de exploração que varia de um a dois hectares cultivada com SAF's como principal modelo de uso e manejo do solo.

Na época do monitoramento os pomares selecionados pelos agricultores apresentavam idade entre 2 e 18 anos e densidade populacional variando de 2.000 a 3.333 plantas ha^{-1}. Os espaçamentos mais frequentes utilizados neste trabalho foram: 3x1m, 4x1m, 2,5x1,2 m, 2,5x2 m, 3x1,2 m, 3x1,5 m.

Os pomares no RECA são manejados em consorciação com outras espécies arbóreas e apresentaram como componentes do sistema as espécies frutíferas de árvores de cupuaçu [*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex. Spreng.) Schum.] em média a alta densidade de plantio, e da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) em baixa densidade. As espécies de essências florestais também ocorrem com muito baixa densidade no SAFs, verificando-se o mogno (*Swietenia macrophylla*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), copaíba (*Copaifera* spp.), andiroba (*Carapa guianensis*), cerejeira (*Torresia acreana*), cumaru-ferro (*Dipteryx* spp.), o cedro (*Cedrela odorata*), e o freijó (*Cordia* spp.), em diversos espaçamentos e arranjos.

Durante o estudo cada pomar foi monitorado, sendo realizadas 162 amostragens foliares, durante dois anos consecutivos. As amostragens foram realizadas nos meses de novembro e dezembro de 2012 e 2013. Em cada pomar foram selecionadas, ao acaso, de 20 a 25 palmeiras, sendo coletados 10 a 15 folíolos da porção média da folha +2 de cada planta, re-

tirando-se os 20 cm da parte central, seguindo recomendações de Bovi; Cantarella (1996),

No momento da amostragem foliar, cada pomar foi classificado quanto à qualidade fitotécnica, visando identificar os pomares com alto potencial produtivo para formar uma população de referência para o estabelecimento das normas DRIS. Os critérios considerados nessa classificação de talhões ou pomares foram: condição fitossanitária, idade, manejo de plantas daninhas, manejo de adubação, tempo de corte para extração do palmito e sistema de produção em monocultivo ou em SAF.

Os pomares foram classificados como de alta e baixa produtividade potencial. Na seleção dos pomares com alta produtividade potencial, foram considerados os fatores: ausência de pragas e doenças; idade inferior a 8 anos de cultivo; adoção de práticas de manejo fitotécnico como controle de daninhas e tempo de ciclo de corte do palmito inferior a 12 meses.

Ao todo, foram avaliados 81 pomares de pupunheira, sendo 56 classificados como de alto potencial produtivo e os 25 restantes foram considerados de baixo potencial produtivo. Dos 56 pomares com alto potencial produtivo, 22 eram cultivados em sistema agroflorestal e 34 em sistema de monocultivo (Tabela 4).

Tabela 4 - Concentração média, mínimo (Min.), máximo (Max.), desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) dos teores foliares de macro e micronutrientes nas folhas de pupunheira em diferentes sistemas de manejo na região Amazônica.

Elemento	Pomares de pupunheiras de elevado potencial produtivo														
	PCMS					PCSA					PCM				
	Média	Min.	Max.	DP	CV %	Média	Min.	Max.	DP	CV %	Média	Min.	Max.	DP	CV %
Macro	g kg^{-1} de matéria seca														
N	26,9	21,4	34,6	2,9	10,9	27,3	21,4	34,6	3,2	11,8	26,7	21,5	34,6	2,7	10
P	1,7	1,4	2,2	0,2	8,6	1,7	1,4	2,2	0,2	11,2	1,7	1,4	1,9	0,1	6,4
K	14,1	10,3	18,8	1,7	12,0	13,9	10,7	18,1	1,6	12,6	14,2	10,3	18,8	1,7	11,6
Ca	2,7	1,70	3,6	0,5	17,1	2,7	2,2	3,5	0,4	13,6	2,6	1,7	3,6	0,5	19,2
Mg	2,1	1,4	2,8	0,3	14,3	2,1	1,1	2,8	0,3	15,3	2,1	1,6	2,7	0,3	13,7
Micro	mg kg^{-1} de matéria seca														
B	11	6	21	2	20	11	10	16	2	16	11	6	21	3	22
Cu	5	4	7	1	13	6	4	8	1	15	6	4	7	1	13
Fe	55	34	136	22	41	64	36	136	29	45	48	34	105	14	28
Mn	80	44	349	42	53	94	46	349	62	66	71	45	117	17	24
Zn	25	15	68	8	32	26	15	53	8	29	25	17	68	9	34

Pupunheira cultivada em monocultivo (PCM) – 68 casos; pupunheira cultivada em SAFs (PCSA) – 44 casos; pupunheira definida independente do sistema de produção (PCMS) – 112 casos.

Os teores médios nutricionais das plantas cultivadas nos pomares sadios estiveram dentro da faixa considerada adequada para os elementos: N, P, K, Ca, Mg, B e Mn; na faixa de teores baixos para: Cu e Fe. E na faixa de teores altos para Zn. O critério de interpretação dos teores nutricionais foi baseado naqueles sugeridos por Molina (1997).

Ao analisar o grupo de pomares considerados de alta produtividade, verificou-se que para os macronutrientes N, P, K, Ca e Mg a quantidade de casos em que a concentração do nutriente esteve dentro da faixa, considerada adequado por Molina (1997), foram de 77%, 89%, 100%, 96% e 51%, respectivamente.

No caso dos micronutrientes, verificou-se que para os elementos: B, Cu, Fe, Mn e Zn a percentagem de casos em que a concentração do nutriente esteve dentro da faixa considerada adequada foram 79%, 0%, 7%, 95% e 100%, respectivamente. Contudo, ao comparar esses resultados com os observados por Embrapa (1999) e Molina (2000) para os micronutrientes Fe e Cu, respectivamente, verifica-se que a percentagem de casos em que as concentrações dos nutrientes estavam adequadas foram 82% e 67%, respectivamente.

Com base na interpretação dos índices DRIS pelo potencial de resposta a adubação (PRA) dos pomares de pupunheira em monocultivo e SAF's estudados, verificou-se que os nutrientes que apresentaram maior frequência de índices DRIS com maior insuficiência nos pomares de pupunheira com base nas normas DRIS seguiu a seguinte ordem: Ca=Fe>Zn=Mn>B=Cu>K>P=Mg>N. Os nutrientes que apresentaram maior frequência de índices DRIS com maior excesso, em ordem decrescente foram: Mg>B>N>Fe>Ca>Zn =Mn>Cu>K>P.

Os coeficientes de variação dos macronutrientes e micronutrientes B e Cu foram inferiores a 23% e, para os demais micronutrientes, superiores a 23%. O maior coeficiente de variação dos teores nutricionais foi observado para o Manganês, 66% quando em palmitais cultivados sob o sistema SAFs, os altos coeficientes de variação encontrados nas amostras foliares de pupunheira mostram a alta variabilidade de distribuição desse elemento na planta.

Em síntese, as normas DRIS específicas não são apropriadas para a avaliação nutricional de lavouras cujas condições de crescimento sejam distintas da população de referência. Portanto, dado que a cultura da pupunheira vem sendo cultivada em grande diversidade de condições, seja quanto à densidade de plantio, presença ou não em consórcios florestais e condições de manejo, torna-se mais seguro adotar normas DRIS genéricas que seriam capazes de melhor representar a maioria das interações nutricionais que ocorrem nesses palmitais. Para pupunheira, a universalidade das normas DRIS foi dependente do nutriente avaliado. Assim, N, P, Ca, B, Cu e Zn apresentaram diagnósticos produzidos pelas normas genéricas com concordância superior a 90% nos dois sistemas de cultivo (AZEVEDO, et al.,2016).

Os diagnósticos realizados com a norma genérica e as normas específicas apresentam elevado grau de concordância, porém, quando se comparam os diagnósticos das normas específicas entre si, o grau de concordância é baixo. As normas DRIS genéricas foram mais adequadas para a avaliação do estado nutricional da pupunheira cultivada em diferentes condições de manejo na região sul-ocidental da Amazônia.

8. Referências

ALBUQUERQUE, R. N. O.; CARVALHO, J. G. FERNADEZ, A. R. Teor de Macronutrientes na matéria seca da pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.). **Revista do IESAN,** v. 1, n. 2, p. 251-255, 2003.

ANEFALOS, L. C.; MODOLO, V. A.; TUCCI, M. L. S. Impactos econômicos da pesquisa com a cultura da pupunheira no Estado de São Paulo In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., **Anais...** Porto Alegre: SBEAR, 2009. (CDROM).

ARES, A. QUESADA, J. P.; BONICHE, J.; YOST, R. S.; MOLINA, E.; SMYTH, J. Allometric relationships in *Bactris gasipaes* for heart-of-palm production agroecosystems in Costa Rica. **Journal of Agricultural Science,** v. 138, p. 285-292, 2002.

AZEVEDO, J. M. A.; WADT. P. G. S.; PÉREZ, D. V.; DIAS, J.R.M. Normas DRIS preliminares para pupunheira cultivada em diferentes sistemas de manejo na região sul-ocidental da Amazônia. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 10, n. 3, p. 183-192, julho-setembro, 2016.

BATAGLIA, O. C.; DECHEN, A. R.; SANTOS, W. R. Diagnose visual e análise de plantas. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 20., **Anais...** Piracicaba: SBCS, p. 369-404. 1992.

BEAUFILS, E. R. **Diagnosis and recommendation integrated system (DRIS). A general scheme of experimentation based on principles developed from research in plant nutrition.** Soil Science Bulletin, 1, University of Natal, Pietermaritzburg, South Africa. 1973. 132p.

BELL, F. P.; HALLMARK, W. B.; SABBE, W. E.; DOMBECK, D. G. Diagnosing nutrient deficiencies in soybean, using M-DRIS and critical nutrient level procedures. **Agronomy Journal,** v. 87, p. 859-865, 1995.

BENTES-GAMA, M. M.; SILVA, M. L.; VILCAHUAMÁN, L. J. M.; LOCATELLI, M. Análise econômica de sistemas agroflorestais na Amazônia Ocidental, Machadinho D'Oeste – RO. **Revista Árvore,** v. 29, n. 3, p. 401-411, 2005.

BERTSCH, F. **La fertilidad de los suelos y su manejo. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo.** San José, Costa Rica. 164p. 1995.

BISSI JUNIOR, C. J. **Cultivo da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth.) irrigada submetida a diferentes formas de adubação (mineral e orgânica).** Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiro", Piracicaba, 85p. 2012.

BONICHE, J.; ALVARADO, A.; MOLINA, E.; SMYTH, T. J. Variación estacional de nutrimentos en hojas de pejibaye para palmito en Costa Rica. **Agronomía Costarricense,** n. 32, v. 1, p. 55-72, 2008.

BOVI, M. L. A. Expansão do cultivo da pupunheira para palmito no Brasil. **Horticultura Brasileira,** v. 15, p. 183-185, 1997. (Suplemento).

BOVI, M. L. A. **Palmito pupunha: informações básicas para o cultivo.** Campinas: Instituto Agronômico, 1998. 55p. (Boletim Técnico, IAC, 173).

BOVI, M. L. A. O agronegócio palmito de pupunha. **O Agrônomo,** v. 52, n 1, p. 11-13, 2000.

BOVI, M. L. A. O agronegócio palmito de pupunha. **Horticultura Brasileira,** v. 21, n. 1, 2003.

BOVI, M. L. A.; GODOY JÚNIOR, G.; COSTA, E. A. D.; BERTON, R. S.; SPIERING, S. H.; VEJA, F. V. A.; AGUIAR, M. CEMBRANELLI, R.; MALDONADO, C. A. BACA. Lodo de esgoto e produção de palmito em pupunheira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo,** v. 31, p. -166, 2007.

BOVI, M. L. A.; GODOY JUNIOR, G.; SPIERING, S. H. Respostas de crescimento da pupunheira à adubação NPK. **Scientia Agrícola,** v. 59, n. 1, p. 161-166, 2002.

BOVI, M. L. A.; GODOY, J. R. G.; SPIERING, S. H. Adubação de implantação afetando perfilhamento em pupunheira. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 13., **Anais...** Ilhéus: CEPLAC. 2000. CD-ROM.

BOVI, M. L. A.; SPIERING, S. H.; BARBOSA, A. M. M. Densidade radicular de progênies de pupunheira em função de adubação NPK. **Horticultura Brasileira,** v. 17, p. 186-193, 1999.

BOVI, M. L. A; CANTARELLA, H. Pupunha para extração de palmito. In: RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. Recomendações de adubação para algumas culturas do Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agronômico, 1996. p. 240-242. (Boletim Técnico, 100).

CARMO, C. A. F., EIRA, P. A.; SANTOS, R. D.; BERNARDI, A. C. C.; CAMPOS, A. C.; GOMES, J. B.V.; VASCONCELLOS, J. B. OLIVEIRA, R. P.; LUMBRERAS, J. F. NAIME, U. J.; GONÇALVES, A. O.; FIDALGO, E. C. C.; AGL, M. L. D. **Aspectos culturais e zoneamento da pupunha no Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 48p. (Embrapa Solos. Documentos, 58).

CHAIMSOHN, F. P.; VILLALOBOS, E.; MORA-URPÍ, J. El fertilizante orgánico incrementa la producción de raíces en pejibaye (*Bactris gasipaes* K.). **Agronomía Costarricense,** v. 31, n. 2, 2007.

CLEMENT, C. R.; CRISTO-ARAÚJO, M.; EECKENBRUGGE, G. C.; PEREIRA, A. A.; PICANÇO-RODRIGUES, D. Origin and Domestication of Native Amazonian Crops. **Diversity,** v. 2,p. 72-106, 2010.

DEENIK, A.; ARES, A.; YOST, R. S. Fertilization response and nutrient diagnosis in peach palm (*Bactris gasipaes*): a review. **Nutrient Cycling in Agroecosystems,** v. 56, p. 195-207, 2000.

DORATIOTO, T. R.; MODOLO, V. A. Avaliação de progênies de pupunheira: crescimento de mudas. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5., **Anais...** Campinas: CIIC. 2011.

DÓRIA, C. A.; VIEIRA, I. C. G. Iguarias da floresta: Conservar a biodiversidade da Amazônia é essencial para o futuro da gastronomia. **Revista Ciência hoje,** n. 310, v. 52, p. 34-37, 2013.

DRUMOND, M. A.; FLORI, J. E.; FARIA, C. M. B.; D'OLIVEIRA, L. O. B. Produção e distribuição de biomassa e nutrientes em pupunha cultivada sob irrigação na região semi-árida do Nordeste brasileiro. **Revista Árvore,** v. 23, n. 4, 1999.

EMBRAPA. 1999. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes.** Embrapa, Brasília. 370p.

FAGERIA, N. K. Otimização da eficiência nutricional na produção das culturas. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental,** v. 2, p. 6-16, 1998.

FAGERIA, N. K.; BARBOSA FILHO, M. P.; MOREIRA, A.; GUIMARAES, C. M. Foliar fertilization of crop plants. **Journal of Plant Nutrition,** v. 32, n. 1, p. 1044-1064, 2009.

FALCÃO, N. P. S.; RIBEIRO, G. A.; FERRAZ, J. Teores de nutrientes em folhas de pupunheira em diferentes estádios fisiológicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, **Resumos...** Salvador: SBF. 1994.

FALCÃO, N. P. S.; SILVA, J. R. A.; CLEMENT, C. R. 1998. Caracterização de sintomatologia de carências nutricionais em mudas de pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth), cultivada em solução nutritiva. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 23., **Anais...** Caxambu: SBCS. 1998.

FERNANDES, A. R.; MATOS, G. S. B.; CARVALHO, JANICE, G. Deficiências nutricionais de macronutrientes e sódio em mudas de pupunheira. **Revista Brasileira de Fruticultura,** v. 35, n. 4, p. 1178-1189, 2013.

FERREIRA, E. The phylogeny of pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth, Palmae) and allied species. **In:** Evolution, Variation, and Classification of palms**.** HENDERSON, A.; BORCHSENIUS, F., Eds.; The New York Botanical Garden: New York, NY, USA, 1999; Memoirs of the New York Botanical Garden, v. 83, p. 225-236.

FLORES, W. B. C.; YUYAMA, K. Adubação orgânica e mineral para a produção de palmito da pupunheira na Amazônia Central. **Acta Amazonica,** v. 37, n. 4, p. 483-490, 2007.

GALDINO, N. O.; CLEMENTE, E. Palmito de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.) composição mineral e cinética de enzimas oxidativas. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos,** v. 28, n. 3, p.540-544, 2008.

GARCIA, V. A.; MODOLO, V. A.; LAGÔA, A. M. M. A.; TUCCI, M. L. S. ERISMANN, N. M. RODRIGUES, D. S. Crescimento de mudas de pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth.) utilizando resíduo de mineração de areia como componente de substratos. **Ciência Florestal,** v. 22, n. 3, p. 445-455, 2012.

GUINDANI, R. H. P.; ANGHINONI, I.; NACHTIGALL, G. R. DRIS na avaliação do estado nutricional do arroz irrigado por inundação**. Revista Brasileira de Ciência do Solo,** v. 33, p. 109-118, 2009.

GUSMAN, L. P. Nutrición e fertilización del pejibaye. Informe de Labores de Diversificación Agrícola. **ASBANA,** n. 7, p. 41-46, 1985.

HERNÁNDEZ-UGALDE, J. A.; MORA URPÍ, J.; ROCHA NUÑEZ, O. Diversidad genética y relaciones de parentesco de las poblaciones silvestres y cultivadas de pejibaye (*Bactris gasipaes*, Palmae), utilizando marcadores microssatélites. **Revista de Biologia Tropical,** v. 56, p. 217-245, 2008.

HERRERA, B. W. 1989. **Fertilización del pejibaye para palmito.** Boletin informativo "Pejibaye (Guilielma)". Serie Técnica (Universidad de Costa Rica, San Jose). 1(2): p. 4 - 10.

JARREL, W. M.; BEVERLY, R. B. The dilution effect in plant nutrition studies. **Advanced in Agronomy,** v. 34, p. 197-224, 1981.

LA TORRACA, S. M.; HAAG, H.P.; DECHEN, A. R. Nutrição mineral de frutíferas tropicais, sintomas de carência nutricionais em pupunha. **O Solo,** v. 76, n. 1, p. 53-56, 1984.

MARTINS, S. S.; CRUZ, P. T. D.; SILVA, I. C.; VIDA, J. B.; TESSMANN, D. J. **Alternativas de substratos para produção de mudas de pupunheira.** Colombo, PR, Embrapa Florestas, 2005, Comunicado Técnico n°154.

MATOS, G. S. B.; FERNANDES, A. R.; CARVALHO, J. G. Symptoms of deficiency and growth of peach palm seedlings due to omission of micronutrients. **Revista Ciência Agrária,** v. 56, n. 2, p. 166-172, 2013.

MOLINA, E. 1999. XI **Congreso Nacional Agronómico. Manual de Suelos y Nutrición de Pejibaye para Palmito. Centro de Investigaciones Agronómicas. Costa Rica.**

MOLINA, R. E. 2000. **Manual de suelos y nutrición de pejibaye.** San José, Costa Rica: ACCS. 42p.

MOLINA, E. **Fertilización y nutrición de pejibaye para palmito.** San José, CR: Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica, 1997. 26p.

MOLINA, E.; ALVARADO, A.; SMYTH, T. J.; BONICHE, J.; ALPIZAR, D.; OSMOND, D. Respuesta del pejibaye para palmito (*Bactris gasipaes*) al nitrogeno em Andisoles de Costa Rica. **Agronomia Costarricence,** v. 26, n. 2, p. 31-42, 2002.

MORCOTE-RIOS, G.; BERNAL, R. Remains of palms (Palmae) at archaeological sites in the New World. **Botanical Review,** v. 67, p. 309-350, 2001.

NASCIMENTO, J. T.; OLIVEIRA, A. P.; SOUZA, A. P.; SILVA, I. F.; ALVES, A. U. Rendimento de palmito de pupunheira em função da aplicação de esterco bovino e adubação química. **Horticultura Brasileira,** v. 23, n. 1, p. 19-21, 2005.

NEVES, E. J. M.; SANTOS, A. F.; FRANCISCON, L. Produção do Primeiro Corte de Pupunheira (*Bactris gasipaes*) para Palmito, Plantada sob Diferentes Níveis de Adubação no Litoral de Santa Catarina. Colombo, PR. **Embrapa Florestas. (Comunicado técnico n° 246).** 2009. p. 1-5.

PARENT, L. E.; DAFIR, M. A theoretical concept of compositional nutrient diagnosis. J. **American Society for Horticultural Science,** v. 117, p. 239-242, 1992.

PARTELLI, F. L.; VIEIRA, H. D.; MONNERAT, P. H.; VIANA, A. P. Estabelecimento de normas DRIS em cafeeiro Conilon orgânico ou convencional no estado do espírito santo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo,** v. 30, p. 443-451, 2006.

PREVITALI, R. ZUBEN.; TUCCI, M. L. S.; ARRUDA, F. B.; PIRES, R. C. M.; LAGÔA, A. M. M. A. Efeito da compactação do substrato no crescimento de mudas de pupunheira. **Revista Árvore,** v. 36, n. 2, p. 259-268, 2012.

REIS, E. L.; SODRÉ, G. A.; SILVA, M. G. P. C.; NETO, M. A. Influência de substratos e adubações sobre o crescimento de plântulas de pupunheira enviveiradas. **Agrotrópica,** v. 22, n. 2, p. 61-66, 2010.

REIS, E. L.; SODRÉ, G. A.; SILVA, M. G. P. C.; NETO, M. A. Avaliação de substratos na formação de mudas de pupunheira (*Bactris gasipaes* H. B. K.) em tubetes. **Agrotrópica**, v. 25, n. 1, p. 61-64, 2013.

RODRIGUES, D. P.; VINSON, C.; CIAMPI, A. Y.; FARIAS, I. P.; LEMES, M. R.; ASTOLFI-FILHO, S.; CLEMENT, C. R. Novel microsatellite markers for *Bactris gasipaes* (Palmae). **Molecular Ecology Notes,** v. 4, p. 575-576, 2004.

SILVA, J. R. A.; FALCÃO, N. P. S. Caracterização de sintomas de carências nutricionais em mudas de pupunheira cultivada em solução nutritiva. **Acta Amazônica,** v. 32, n. 4, p. 529-539, 2002.

SILVA, G. G. C.; NEVES, J. C. L.; ALVAREZ, V. H.; LEITE, F. P. Avaliação da universalidade das normas DRIS, M-DRIS e CND. **Revista Brasileira de Ciência do solo,** v. 29, n. 3, p. 755-761, 2005.

SOUZA, R. F.; LEANDRO, W. M.; SILVA, N. B.; CUNHA, P. C. R.; XIMENES, P. A. Diagnose nutricional pelos métodos DRIS e faixas de concentração para algodoeiros cultivados sob cerrado. **Pesquisa Agropecuária Tropical,** v. 41, p. 220-228, 2011.

SUMNER, M. E. Interpretation of foliar analysis for diagnostic purposes. **Agronomy Journal**, v. 71, p. 343-348, 1979.

TOMLINSON, P. B. **The structural biology of palms.** Oxford: Clarendon Press, 1990. 463 p.

URANO, E. O. M.; KURIHARA, C. H.; MAEDA, S.; VITORINO, A. C. T.; GONÇALVES, M. C.; MARCHETTI, M. E. Avaliação do estado nutricional da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v. 4, p. 1421-1428, 2006.

VEGA, F. V. A.; BOVI, M. L. A.; GODOY JR., G; BERTON, R. S. Lodo de esgoto e sistema radicular da pupunheira. **Revista Brasileira da Ciência do Solo,** v. 29, p. 259-268, 2005.

VIRGENS FILHO, A. **Cadeia Produtiva do Palmito – Projeto Expropalm Brasil S.A.** Apostila. Ituberá, Ba, dez. / 2002.

WADT, P. G. S. (Org.). **Manejo do Solo e Recomendação de Adubação para o Estado do Acre.** Rio Branco, 2005, v. 1, 635p.
WADT, P. G. S.; DIAS, J. R. M. Normas DRIS regionais e inter-regionais na avaliação nutricional de café Conilon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v. 47, n. 6, p. 822-830, 2012.

YUYAMA, K. Sistemas de cultivo para produção de palmito da pupunheira. **Horticultura Brasileira,** v. 15, p. 191-198, 1997.

YUYAMA, K.; CHÁVEZ F, W. B.; CLEMENT, C. R. Pupunheira. **In:** BRUCKNER, C. H. (Ed.) Melhoramento de fruteiras tropicais. Viçosa: UFV, 2002, p. 411-422.

YUYAMA, K.; COSTA, S. S.; SILVA, I. A. Produção de palmito de pupunheira (*Bactris gasipaes*) com o uso de adubo orgânico e mineral. **In:** REUNIÃO ESPECIAL DO SBPC, 7., **Anais...** Manaus: SBPC, 2001.

YUYAMA, L. K. O.; YONEKURA, L; AGUIAR, J. P. L.; SOUSA, R. F. S. Biodisponibilidade de vitamina a da pupunha *(Bactris gasipaes* Kunth.) em Ratos. **Acta Amazonica,** v. 29, n. 3, p. 497-497, 1999.

ZAMORRA, F. C. Densidade de siembra de pejibaye para palmito com tallo dobre. **Informe de Labores de Diversificación Agrícola, ASBANA,** n. 6, p. 79-80, 1984.

Capítulo 16

TÉCNICAS PÓS-COLHEITA PARA A AGRICULTURA FAMILIAR

Teresa Drummond Correia e Clarice Aparecida Megguer

1. Introdução

A colheita de frutos e hortaliças é realizada quando os produtos atingem sabor, odor, cor e firmeza adequados às exigências do mercado. Além disso, outras características como tamanho, forma e estádio de amadurecimento devem ser considerados no momento da colheita, para que o produto atenda às preferências do consumidor e se mantenha com qualidade pelo maior período possível. Esse período é o que chamamos de vida pós-colheita ou vida de prateleira.

Com a colheita, frutos e hortaliças são removidos da planta mãe e deixam de receber os nutrientes e a água do solo, que são absorvidos pelas raízes. No entanto, os produtos colhidos continuam os seus processos fisiológicos vitais, como respiração, transpiração e produção de etileno. Esses três processos, em conjunto, consomem as reservas energéticas da parte que foi colhida, causam perda de água e alterações das características físicas dos produtos, como cor e firmeza. Assim, como as hortaliças e frutos foram removidos da planta mãe na colheita, não há reposição dos nutrientes e da água perdida, resultando na senescência.

Na pós-colheita, a senescência de frutos e hortaliças significa perdas pós-colheita. Portanto, todos os agentes que promovem a senescência, favorecem, também, as perdas pós-colheita. Vários fatores, como a temperatura e o dano físico, aceleram a senescência porque induzem o metabolismo dos vegetais. Quanto mais elevada for a temperatura, até um limite em torno de 35 °C (depende da espécie), maior será a intensidade do metabolismo e mais rápida será a senescência. De modo geral, a cada 10 °C de aumento na temperatura, há aceleração de 2 a 3 vezes no metabolismo do produto. Já o dano físico, além de aumentar a respiração, estimula a perda de água e a produção de etileno. O etileno induz uma série de reações que causam o escurecimento do produto (reduz qualidade visual) e, por fim, a senescência.

Após a colheita, frutos e hortaliças são embalados e transportados para os locais de venda, que podem ser as centrais de abastecimento (CEASA's) ou supermercados, sacolões e feiras. O transporte de hortifruti, no Brasil, raramente é feito em caminhões refrigerados, e as as hortaliças e frutos são expostos a elevadas temperaturas durante todo o tempo de transporte. Também, com exceção de alguns supermercados que atendem a consumidores de maior poder aquisitivo, praticamente não existem, no comércio, bancas de hortifruti refrigeradas, que diminuam a temperatura durante a exposição dos produtos.

Além disso, a manipulação excessiva e sem cuidado, realizada por pessoas não treinadas, causa ferimentos, rachaduras e amassam os frutos e hortaliças, ocasionando o escurecimento da região danificada e reduzindo, e muito, a qualidade visual.

Em suma, deve-se sempre ter em mente que mantendo frutos e hortaliças em condições inadequadas que aceleram a senescência, também estamos aumentando as perdas pós-colheita, que significam perdas de alimentos e perdas de produtos com valor comercial, que trazem retorno financeiro para os produtores. Várias técnicas podem ser usadas na pós-colheita de frutos e hortaliças para retardar a senescência. Nesse capítulo, vamos abordar algumas técnicas e prática que podem ser utilizadas por produtores da agricultura familiar para que o produto colhido mantenha-se com qualidade comercial pelo maior tempo possível.

2. Colheita

O prolongamento da vida pós-colheita dos produtos hortícolas depende, em grande parte, dos cuidados durante a colheita. Dentre esses cuidados deve-se destacar a manipulação cuidadosa e o horário da colheita. Frutos e hortaliças colhidos no período da antemanhã (4 às 6 horas) e nas horas mais frescas do dia mantém uma maior turgescência dos tecidos, o que interfere diretamente na extensão da vida de prateleira desses produtos. No entanto, produtos túrgidos são mais susceptíveis a danos físicos e reduzem a capacidade de empilhamento, por isso deve-se tomar cuidado especial ao serem manuseados.

Folhosas, no entanto, podem ter comportamento diferenciado em relação ao período de colheita e a vida pós-colheita. Folhas de couve colhidas às 13 horas tiveram um maior conteúdo de amido e açúcares solúveis totais, o que pode favorecer o prolongamento da vida de prateleira. Além disso,

folhas de couve, devido à presença de aquaporinas, têm uma recuperação relativamente rápida da turgescência (AMARANTE; PUSCHMANN, 1993). Assim, caso seja interessante para o produtor, a colheita dessas folhas pode ser feita nas horas mais quentes do dia, desde que seja feita a reidratação das mesmas.

É importante ressaltar também que durante a colheita o ideal é evitar que os produtos colhidos fiquem expostos ao sol, mantendo-os em ambiente sombreado, impedindo que a temperatura do produto aumente ainda mais.

3. Seleção

A seleção dos frutos e hortaliças é prática interessante, que visa a maior qualidade e homogeneidade dos produtos colhidos. A seleção é feita antes da etapa da embalagem, e nela são retirados os produtos danificados, com formas e cores diferentes do padrão, apresentando sintomas de ataque de insetos e doenças, e até mesmo pedras, pedaços de madeira ou qualquer outro corpo estranho que tenha vindo do campo. Essa prática garante que serão comercializados apenas produtos com qualidade e, além disso, a retirada dos produtos doentes dificulta a disseminação de doenças. Portanto, é de extrema importância para a confiabilidade do produtor no mercado.

4. Pré-resfriamento

Na técnica do pré-resfriamento ou resfriamento rápido os produtos são resfriados para retirar o calor do campo, em poucas horas após a colheita. Essa técnica reduz a perda de água, a incidência de doenças e mantém a qualidade do pro-

duto por um período maior após a colheita (MORETTI, 2003). Esses benefícios são conseguidos, pois, ao reduzir a temperatura, há diminuição do metabolismo do vegetal e inibição do desenvolvimento de microrganismos. Existem vários métodos de pré-resfriamento, como salas de refrigeração, resfriamento à vácuo, resfriamento com ar forçado, resfriamento criogênico e hidroresfriamento. Em todos os métodos, a temperatura diminui rapidamente no início (minutos inicias de resfriamento) e, posteriormente, de forma mais lenta.

Dentre os métodos citados acima, o hidroresfriamento, além de ser bastante eficiente, é o mais acessível para agricultores familiares por se tratar em borrifar ou imergir o produto colhido em água fria para abaixar a sua temperatura. Como o produto fica em contato com a água fria, o método tem como vantagens a possibilidade de limpeza do fruto ou hortaliça e a diminuição da perda de água, sendo que pode haver até mesmo, a absorção de água pelo produto.

A água fria pode ser obtida pela mistura de água com gelo ou, caso não seja possível, qualquer outra fonte de água que esteja sob baixa temperatura. A água usada deve ser limpa (potável) e sua qualidade deve ser frequentemente monitorada para que não ocorra contaminação dos frutos e hortaliças por microrganismos. A temperatura da água é medida por termômetros, sendo que os termômetros digitais infravermelhos são mais interessantes pela rapidez da informação e facilidade de uso.

Basicamente, a dinâmica do hidroresfriamento é a seguinte: o produto colhido, que possui temperatura em torno de 20-25 °C, é imerso em água gelada a 5 °C e a sua temperatura

reduz até atingir a temperatura da água (lembrando que as temperaturas usadas aqui são apenas para exemplificar). No entanto, na prática, o produto nem sempre consegue atingir a temperatura da água. Mesmo que não seja possível diminuir a temperatura ao nível da temperatura da água, a simples redução já é um ganho no que diz respeito à qualidade dos produtos e prolongamento da vida pós-colheita. Na Figura 1, como exemplo, seguem as etapas para realização de hidroresfriamento por imersão.

Figura 1. Isopor com água e adição de gelo para hidroresfriamento (a), termômetro digital infravermelho indicando a temperatura da água (b), temperatura inicial da cabeça de alface, medida por termômetros digital com haste (à direita da foto) e termômetro digital infravermelho (c), cabeças de alface imersas na água fria (d) e temperatura final da cabeça de alface, após hidroresfriamento (e).



Fotos: Christiane de Fátima Martins França (2011).

A temperatura da água e o tempo necessário para redução da temperatura varia entre os produtos. Bons resulta-

dos estão sendo obtidos em algumas hortaliças, especialmente na manutenção da turgidez em folhosas. Na tabela 1, encontram-se detalhes sobre a temperatura e o tempo de hidroresfriamento usado para algumas hortaliças, a temperatura de armazenamento após o hidroresfriamento e o benefício obtido pelo uso da técnica.

Tabela 1. Hortaliças, temperatura de hidroresfriamento, tempo de imersão, temperatura de armazenamento e benefícios alcançados pelo hidroresfriamento.

Hortaliça	Temperatura água + gelo	Tempo de imersão	A*	Benefícios	Referência
Alface	4	5 min	5 ou 22	Aumento de 75 e 50% na vida de prateleira, quando armazenados a 5 e 22 °C	França, (2011)
Coentro	5	10 min	5 ou 20	Manutenção da turgescência	Oliveira, (2012)
Cupuaçu	10	2 h e 40 min	ambiente	Maior qualidade da polpa	Cunha, (2014)
Jiló	1	5 min	10	Manutenção da cor verde dos frutos por até 7 dias	Galvão, (2009)
Salsinha	5	10 min	5	Manutenção da turgescência	Álvares, (2006)

A* = Temperatura em °C de armazenamento após o hidroresfriamento.

Apesar de o hidroresfriamento ser vantajoso para algumas hortaliças, em frutos de pêssego e melão não ocorre o mesmo resultado. O hidroresfriamento em pêssego, com água a 1 °C, causou manchas na casca (BRACKMANN et al., 2009) e, em melão, a imersão em água a 5 °C durante 5 minutos tornou os frutos mais susceptíveis aos danos físicos e ataque dos fungos (ARAÚJO, 2006).

Portanto, nem todos os produtos se beneficiam com o hidroresfriamento. Alguns não toleram a imersão em água fria pelo fato de não suportarem serem molhados e/ou são

sensíveis e se danificam com facilidade pelos jatos de água fria quando opta-se por borrifar água no produto (PINHO; MORAIS, 2000).

Além disso, existem aqueles frutos e hortaliças susceptíveis à temperatura baixa que sofrem injúria por frio, apresentando sintomas que o desqualificam visualmente (em geral, manchas escuras na casa e/ou polpa). A injúria por frio se dá quando os produtos são expostos a temperaturas baixas, porém, não causa congelamento. É um distúrbio que deve ser avaliado em cada caso, pois os produtos possuem comportamento diferentes, dependendo da temperatura e do tempo de exposição à baixa temperatura. Por exemplo, o armazenamento de jiló a 5 °C por até 12 dias causou aparecimento de sintomas de injúria por frio (Neres et al., 2004), no entanto, o pré-resfriamento a 1 °C durante 20 minutos e posterior armazenamento a 10 °C não ocasionou sintomas de injúria por frio (Galvão, 2009). Nesse caso, parece que para o jiló o longo período à temperatura de 5ºC foi mais prejudicial do que a temperatura de 1ºC usada do seu hidroresfriamento.

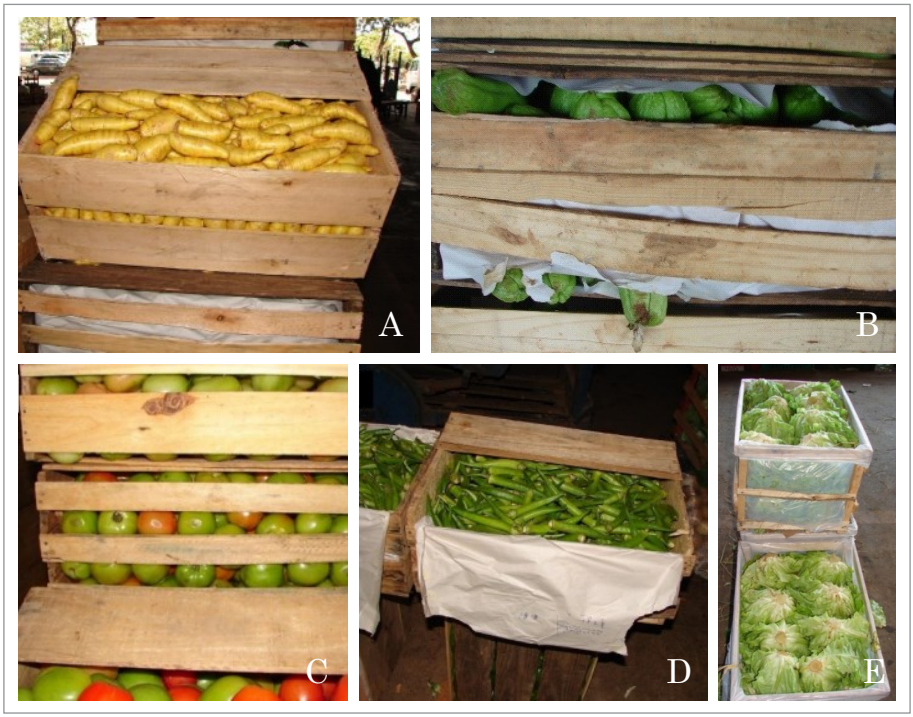
Portanto, ao optar por realizar o hidroresfriamento, sugere-se testar a temperatura da água e o tempo de imersão para cada fruto ou hortaliça para se obter sucesso na técnica. Após o hidroresfriamento, o ideal é que o produto seja transportado e armazenado sob baixa temperatura para que a cadeia do frio se mantenha. Entretanto, sabe-se que essa condição nem sempre é possível e, mesmo nesses casos, o simples fato de se realizar o hidrorresfriamento já resulta em aumentos na qualidade de frutos e hortaliças.

5. Embalagens

As embalagens têm a função de proteger os frutos e hortaliças contra danos físicos, além de facilitar o carregamento e descarregamento dos produtos durante o transporte. Frutos e hortaliças são embalados em grande quantidade em caixas de madeira, plástico ou papelão.

As caixas de madeira (caixa tipo K) possuem pregos e ripas abrasivas que causam ferimentos e cortes, danificando fisicamente os produtos, especialmente aqueles mais sensíveis. Além disso, embora teoricamente descartáveis, as caixas de madeira são reutilizadas no mercado e essa prática contribui para a disseminação de microrganismos fitopatogênicos. Apesar desses fatores, ainda são as embalagens mais usadas no mercado pelo preço e pela possibilidade de acondicionar quase todos os tipos de frutos e hortaliças (Figura 2).

Figura 2. Caixa de madeira (caixa K) com mandioquinha-salsa (a), chuchu (b), tomate (c), quiabo (d) e alface (e). Detalhe da mancha escura no chuchu (b) e de frutos de tomate amassados (c) resultante do dano físico causado pela ripa da caixa.



Fotos: Fernando Luiz Finger

As caixas de plástico e papelão têm a vantagem de serem auto expositivas, diminuindo o número de vezes que o produto é manuseado (Figura 3). As caixas de plástico possuem superfície lisa, não provocando danos físicos aos produtos e permitem a higienização, dificultando a disseminação de fitopatógenos. São caixas que possuem durabilidade maior, uma vez que são retornáveis, no entanto, demandam um custo maior, pelo preço mais elevado para aquisição e por necessitarem de higienização.

Em alguns CEASA´s, o processo de higienização já é prática rotineira e de fácil acesso para produtores e compra-

dores através do Banco de Caixas. Pelo sistema do Banco de Caixas, os produtores vendem seus produtos e recebem dos compradores cartões vale-caixas, correspondente ao número de caixas vendidas. Os produtores, então, dirigem-se ao Banco de Caixas e trocam os vale-caixas por caixas higienizadas. Já os compradores, que levaram o produto comprado em caixas plásticas, devem trazer as caixas sujas ao retornarem aos CEASA's, levando-as diretamente no Banco de Caixas, onde receberão os vale-caixas. As caixas deixadas pelos compradores serão higienizadas para serem entregues novamente aos produtores. Maiores informações sobre o funcionamento do Banco de Caixas podem ser obtidas no sítio eletrônico do Ceasa Minas: www.ceasaminas.com.br e cartilha explicativa no endereço eletrônico do banco de caixas: http://200.198. 51.221:86/ ceasainternet /lib/file/docbancocaixa/logistica.pdf.

As caixas de papelão são descartáveis (evita disseminação de patógenos), oferecem maior proteção, agregam valor ao produto (LIMA, 2005) e permitem a impressão de rótulos informativos sobre a procedência do produto embalado. Existem ainda os sacos de polietileno e polipropileno que são usados para embalar hortaliças mais resistentes ao dano físico, como abóbora, mandioca, cebola, entre outros.

Figura 3. Caixas de plástico com cebolinha (a) e usada na exposição de kiwi em banca de feira (b). Caixa de papelão com mamão (c) e usada na exposição de vários frutos e hortaliças em banca de feira (d).



Fotos: Fernando Luiz Finger

A escolha do tipo de caixa a ser usada depende da condição de cada produtor, do produto a ser embalado, do mercado e da qualidade que se quer atingir. Sugere-se, portanto, que para produtos mais sensíveis ao dano físico, como tomate, folhosas, jiló, chuchu, pimentas, banana, manga, caju, açaí, entre outros, sejam usadas caixas que ofereçam proteção ao produto, como caixas de plástico ou papelão. Caso o custo fique elevado, a associação de produtores pode facilitar a compra dessas embalagens.

Aqueles que tiverem interesse, podem verificar o trabalho "*Avaliação da compressão em hortaliças e frutas e seu emprego na determinação do limite físico da altura da embalagem de comercialização*" realizado por Luengo et al. (2003), o qual determina a altura máxima tolerável de embalagens que evitará danos físicos a vários frutos e hortaliças testados. Assim, com essa informação o produtor pode determinar qual a melhor caixa utilizada para embalar o produto colhido.

Existem outros dois tipos de embalagens para frutos e hortaliças comercializados em menor quantidade: bandejas de isopor envoltas com filme de PVC e embalagens plásticas rígidas (Figura 4 a e b). Essas embalagens possuem como efeito principal a barreira à perda de água dos frutos e hortaliças, que é observado visualmente por produtos que mantém a turgidez, não apresentam murcha e possuem uma menor perda de massa. Antes de embalados, os produtos devem ser selecionados para retirada daqueles sem qualidade e, após acondicionados nas bandejas de isopor, verifica-se o peso, informando-o no rótulo que será colado na embalagem (Figura 4 c). Abaixo, seguem seis casos de sucesso na utilização dessas embalagens:

1. Armazenamento a 10 °C de jiló e quiabo em bandejas de isopor com filme de PVC aumentou em 4 dias a vida pós-colheita, pois manteve a coloração verde e a turgidez dos frutos. No caso de quiabo, o uso da embalagem ainda atrasou os sintomas visuais de injúria por frio (GALVÃO, 2009). Mesmo armazenado em temperaturas mais altas, como a 25 °C, o uso de embalagem traz vantagens para a pós-colheita de jiló, pois mantém o fruto túrgido (NERES et al., 2004);

2. Armazenamento de salsinha a 5 °C e 25 °C com embalagem de plástico rígida também proporcionou maior turgidez das folhas (ÁLVARES, 2006);

3. Armazenamento de pimentão a 22 ºC em bandejas de isopor com filme PVC reduziu a perda de massa, deixando os frutos mais túrgidos (HOJJO et al., 2007);

4. Armazenamento de uvaia em bandejas com PVC manteve a qualidade por até 4 dias a 30 °C e 12 dias a 13 °C (SCALON et al., 2004);

5. Armazenamento de goiaba a 10°C em embalagens também proporcionou longa vida pós-colheita de até 18 dias para goiabas da variedade 'Paluma" e 15 dias para a variedade "Pedro Sato" (LIMA, 2003);

6. Armazenamento de pimentas *Capsicum chinense* dos tipos 'Murupi', 'Cumari do Pará', 'Bode Vermelha' e 'Bode Amarela' a 8 °C e 24 °C, em embalagem com filme PVC também resultou em menor perda de massa, evitando a murcha aparente dos frutos (GRAVINA et al., 2004).

Figura 4. Jiló em embalagem de isopor com filme PVC (a), salsinha em embalagem de plástico rígida (b), seleção e processo de embalagem de quiabo (c) e pimentas em embalagem de isopor com filme PVC sendo levadas para comercialização (d).



Fotos: Galvão, (2009); Álvares, (2008) e Eduardo Mattar. .

Além de impedir a perda de água, as embalagens também protegem o produto contra o manuseio excessivo e diminuem a respiração e produção de etileno. Essa diminuição ocorre devido à impermeabilidade parcial que os materiais das embalagens possuem em relação ao CO_2 (liberado na respiração) e ao O_2 (consumido na respiração).

Quando se pretende ter os benefícios das embalagens mostradas acima para produtos maiores como alface, repolho, couve, etc, pode-se utilizar sacos plásticos (Figura 5).

Figura 5. Cabeças de alface embaladas com plástico transparente perfurado.



Fotos: Christiane de Fátima Martins França (2011).

Em alguns casos, porém, o excesso de umidade dentro da embalagem pode favorecer o desenvolvimento de microrganismos que irão deteriorar o produto. Isso ocorre porque à medida que o produto transpira e perde água, forma-se uma câmara úmida devido à barreira à saída de água realizada pela embalagem. Nesses casos, sugere-se realizar pequenos furos na embalagem, como na Figura 4b (destaque em vermelho). Outro ponto a ser considerado no uso de embalagens é a necessidade de ter uma caixa maior (plástico, papelão, madeira) para transporte até os locais de comercialização (Figura 4 d). Portanto, os custos devem ser avaliados na tomada de decisão pelo uso de embalagens de PVC ou plástico.

Duas técnicas que podem ser associadas, e que, em geral, trazem resultados ainda melhores do que se usadas

isoladamente são o hidroresfriamento seguido de embalagem plástica rígida ou bandeja de isopor com PVC ou sacos plásticos (produtos maiores). Nesse caso, deve-se ter atenção ainda maior em relação à necessidade de furos para saída da água, a fim de evitar a formação da câmara úmida no interior da embalagem.

Atualmente, o uso da embalagem plástica rígida ou da bandeja de isopor coberta com PVC tem aumentando o valor do produto no mercado, permitindo a comercialização a preços maiores.

6. Fécula de mandioca

Outra técnica simples, de baixo custo e que traz bons resultados é a imersão de frutos e hortaliças em suspensão de fécula de mandioca. A imersão dos produtos na suspensão forma uma película que protege contra a perda de água, torna-os visualmente mais atrativos, mantém e prolonga a vida pós-colheita.

A suspensão pode ser feita em diferentes concentrações, por exemplo, 2, 3 e 4%. Para isso, 2, 3 ou 4 gramas de fécula de mandioca devem ser dissolvidas em 100 mililitros de água, aquecidas até 70 °C para geleificação, e depois resfriadas à temperatura ambiente. Os frutos e hortaliças são imersos na suspensão durante um tempo determinado e secos em temperatura ambiente (exemplo com fruto de maçã na Figura 6).

Em seguida, são citados alguns exemplos de concentrações de suspensões, tempos de imersão e os benefícios da técnica para cinco frutos e hortaliças:

1. Manga (variedade 'Surpresa'): imersão em suspensão nas concentrações de 1, 2 e 3% de fécula de mandioca, durante 3 minutos, prolongou a vida pós-colheita em 1, 2 e 5 dias com o aumento da concentração da suspensão. A vida pós-colheita mais longa pode ser devido à redução da incidência de antracnose (doença pós-colheita) e pela melhor aparência dos frutos (SCANAVACA JÚNIOR et al., 2007);

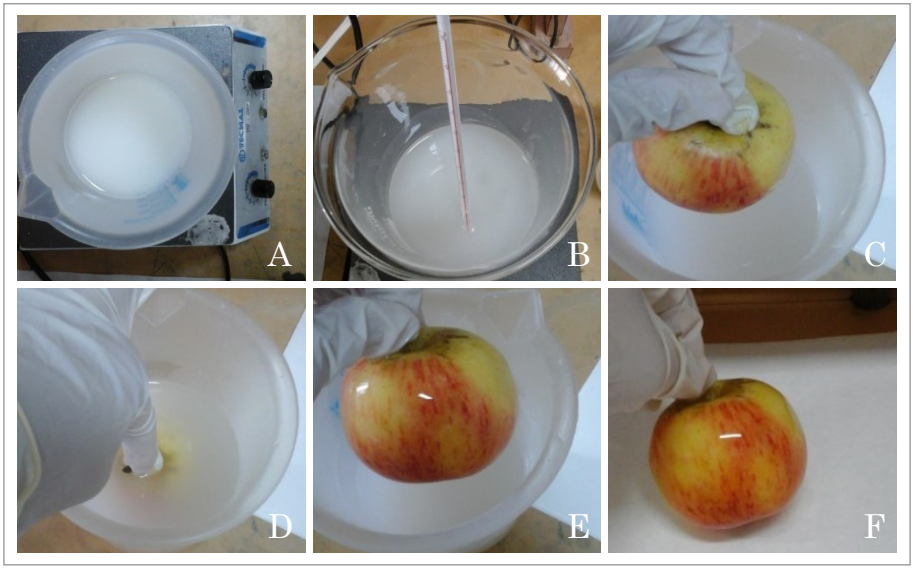
2. Mamão formosa: imersão em suspensão de 1 e 3% de fécula de mandioca durante 1 minuto retardou o amadurecimento dos frutos, aumentando em 4 dias a vida pós-colheita (PEREIRA et al., 2006);

3. Pepino japonês: imersão em suspensão a 4% de fécula de mandioca por 1 minuto e armazenados a 5 °C melhorou o aspecto visual, tornando o produto mais atrativo para o consumidor (REIS et al., 2006);

4. Tomate: imersão em suspensão a 3% de fécula de mandioca melhorou a aparência, tornando os frutos mais atrativos, apesar de não aumentar a vida pós-colheita (DAMASCENO et al., 2003);

5. Pimentão: imersão em suspensão a 3 e 4% de fécula de mandioca e armazenamento a 24 °C e 12 °C manteve a qualidade dos frutos armazenados a 12 °C. Para os frutos armazenados a 24 °C houve descamação da película de fécula, o que reduziu a qualidade visual (OLIVEIRA et al., 2011).

Figura 6: Suspensão de fécula de mandioca a 4% (a), aquecimento da suspensão a 70ºC para geleificação (b), fruto antes da imersão na suspensão (c), fruto imerso por 3 minutos na suspensão (d), drenagem do excesso de suspensão no fruto (e) e secagem do fruto após a imersão, em temperatura ambiente (f).



Fotos de Oliveira et al., (2011).

Portanto, um produtor de fécula de mandioca pode utilizar parte da produção para o tratamento pós-colheita de outros frutos e hortaliças cultivados na propriedade. As concentrações de fécula de mandioca e o tempo de imersão devem ser ajustados para cada produto, pois o uso da técnica de forma incorreta não causará o efeito positivo esperado.

Ceras comestíveis

O revestimento dos produtos hortícolas, seja com fécula de mandioca ou cera comestível, tem-se mostrado uma prática importante no prolongamento da vida pós-colheita por reduzir a perda de água e podridões e melhorar o aspecto visual, especialmente de frutos.

A cera à base de carnaúba é a que tem demonstrado maior eficiência na preservação da qualidade dos produtos hortícolas em pós-colheita. A aplicação deste produto é prática rotineira e realizada de forma mecanizada em citros, mamão, manga e maçãs, mas pode também ser utilizada em pequena escala de maneira eficiente via aplicação manual. A cera é comprada pronta, devendo apenas ser diluída em água na porção desejada.

A seguir, são citados três exemplos de prolongamento ou preservação da qualidade pós-colheita de frutos e hortaliças tratados com ceras comestíveis:

1. Frutos de maracujá-amarelo imersos em cera de carnaúba na proporção 1:4 (m/v) tiveram menor perda de massa fresca e manutenção de maior teor relativo de água no pericarpo (Mota et al., 2006);

2. Caquis 'Fuyu' foram tratados com cera de carnaúba durante 30 segundos com vazão regulada em 4,4 L h^{-1} e a secagem era feita com auxílio de aquecedor elétrico por 10 minutos. Verificou-se uma redução na perda de massa e preservação da coloração da casca e da firmeza dos frutos, quando estes foram tratados com concentrações de cera superior a 50% (Silva et al., 2011);

3. Tomates 'Debora' tratados com 18% cera de carnaúba (Megh Wax ECF 124) tiveram menor perda de massa fresca e maior firmeza de polpa (CHIUMARELLI; FERREIRA, 2006).

7. Demais práticas pós-colheita

Existem outros procedimentos simples que podem ser usados no dia-a-dia e que ajudam a manter a qualidade pós-

colheita de frutos e hortaliças. Por exemplo, algumas frutas e hortaliças como mandioca, batata, jiló, maçã e banana, escurecem quando cortadas. Esse escurecimento causa perda da qualidade visual e sabor amargo. O escurecimento é causado pela ação de enzimas sobre compostos fenólicos presentes nas plantas. Essa reação produz quinonas, que quando se condensam formam pigmentos escuros. O escurecimento depende de vários fatores, como pH, temperatura e disponibilidade de oxigênio (Medeiros, 2009). Portanto, manter o produto refrigerado é uma boa opção para diminuir o escurecimento, desde que não seja sensível à baixa temperatura, como é o caso da banana.

Além disso, pode-se aplicar suco de limão na superfície exposta pelo corte para atrasar o escurecimento, como realizado em maçã e banana (Santos et al., 2012). O suco de limão possui ácido cítrico e ácido ascórbico que diminuem o pH e assim, reduz a atividade das enzimas necessárias às reações de escurecimento. Além do pH, é preciso a presença de oxigênio para a ação dessas enzimas. Portanto, outra opção para atrasar o escurecimento é armazenar produtos cortados em água, uma vez que a disponibilidade de oxigênio na água é menor que no ar. Essa prática é muito comum em mandioca descascada. Abaixo, como informação adicional, segue foto de um descascador de frutos e hortaliças que facilita e dinamiza o trabalho em pequenas agroindústrias.

Figura 7. Descascador de frutos e hortaliças.

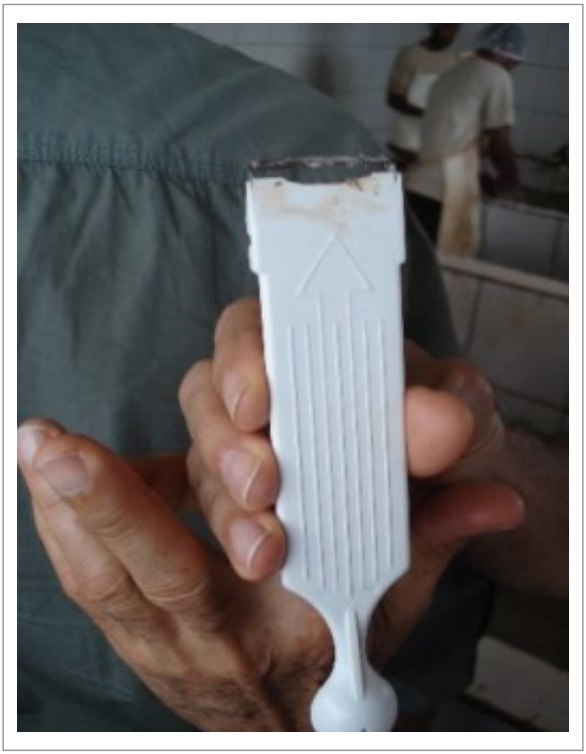


Foto: Eduardo Mattar

Outra prática que traz efeitos positivos para folhosas, no que diz respeito à manutenção da turgidez, é a realização de frequentes pulverizações com água gelada. É muito útil para feirantes e donos de sacolões, que precisam expor as folhosas para comercialização durante longos períodos.

Usa-se um borrifador e o intervalo de pulverizações pode ser determinado pela temperatura, pelo aspecto visual das folhas e pelo tempo que ficarão expostas no mercado. Em sacolões de maior porte, pode-se implementar um sistema de pulverização automático na banca onde ficam as folhosas, no qual pulverizações são realizadas automaticamente em intervalos de tempo pré-determinados.

Finalmente, alguns cuidados devem ser tomados na pós-colheita de frutos e hortaliças para evitar contaminação, como:

a. Não carregar outro tipo de material, em especial agrotóxicos e adubos, nos recipientes usados na colheita;

b. Fazer uma pré-limpeza dos produtos retirando torrões de solo, pedras e pedaços de madeira em local apropriado (área suja, Figura 8), antes de transportá-los para a área de embalagem e/ou armazenamento;

c. Manter os galpões e utensílios usados na embalagem/armazenamento sempre limpos;

d. Os manipuladores de frutos e hortaliças devem ter cuidados especiais com a higiene quando estiverem manuseando os alimentos, como: manter mãos e uniformes sempre limpos, proteger os cabelos com touca, não falar, tossir ou espirrar sobre os alimentos, não utilizar relógios, anéis, colares e pulseiras e lidar cuidadosamente com os alimentos, a fim de evitar danos físicos.

e. Evitar o contato direto das embalagens com o chão e

f. Evitar a presença de animais nas proximidades do galpão de embalagem/armazenamento.

Figura 8: Área destinada à pré-limpeza de frutos e hortaliças.



Foto: Eduardo Mattar

Enfim, na pós-colheita de frutos e hortaliças, a adoção de práticas simples resulta em ganhos na comercialização dos produtos. O produtor que realiza o manuseio correto e técnicas pós-colheita adequadas consegue entregar no mercado produtos de qualidade superior. Isso aumenta a confiança do consumidor pelo produto oferecido, a capacidade de competição no mercado e a valorização do produto, que é traduzido em maior lucro para o produtor.

8. Referências

AMARANTE, C. V. T.; PUSCHMANN, R. Relação entre horário de colheita e senescência em folhas de couve. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 5, n. 1, p. 25-29, 1993.

ÁLVARES, V. S. Pré-resfriamento, embalagem e hidratação pós-colheita de salsinha. 2006. 161f. **Tese** (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ARAÚJO, J. M. M. Eficiência do hidroresfriamento na qualidade pós-colheita do melão cantaloupe. 2006. 58f. **Dissertação** (mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.

BRACKMANN, A.; WEBER, A.; GIEHL, R.F.H.; EISERMANN, A.C. Pré-resfriamento sobre a qualidade de pêssegos 'Chiripá'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 8, 2354-2360, 2009.

CHIUMARELLI, M.; FERREIRA M.D. Qualidade pós-colheita de tomates 'Débora' com utilização de diferentes coberturas comestíveis e temperaturas de armazenamento. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 381-385, 2006.

CUNHA, C.R.; CARVALHO, C.A.C.; MORENO, A.L.; MACIEL, V.T.; ALVARES, V.S. **Efeito do pré-resfriamento dos frutos na aceitação sensorial de polpa de cupuaçu**. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/912152. Acesso em 30 set. 2014.

DAMASCENO, S.; OLIVEIRA, P.V.S de.; MORO, E.; MACEDO JR, E.K.; LOPES, M.C.; VICENTINI, N.M. Efeito da aplicação de película de fécula de mandioca na conservação pós-colheita de tomate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 377-380, 2003.

FRANÇA, C. F. M. Conservação e qualidade pós-colheita em duas variedades de alface submetidas ao hidroresfriamento. 2011. 44f. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

GALVÃO, H. L. Conservação pós-colheita de quiabo e jiló. 2009. 149f. **Tese** (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

GRAVINA, O.; HENZ, G.P.; CARVALHO, S. I. C.de. Conservação pós-colheita de pimentas da espécie *Capsicum chinense* com filme de PVC em duas temperaturas. In: **Congresso Brasileiro de Olericultura**, Campo Grande, 2004. Disponível em http://www. abhorticultura.com.br/ biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44_159.pdf. Acesso em: 08 out. 2014.

HOJJO, E.T.D.; CARDOSO, A.D.; HOJO, R.H.; VILAS BOAS, E.V.B.; ALVARENGA, M.A.R. Uso de películas de fécula de mandioca e PVC na conservação pós-colheita de pimentão. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 184-190, 2007.

SCANAVACA JÚNIOR, L.C.; FONSECA, N.; PEREIRA, M.E.C. Uso de fécula de mandioca na pós-colheita de manga 'Surpresa'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 67-71, 2007.

LIMA, L.F. de. Análise das caixas de madeira tipo k e caixas de papelão ondulado como embalagens de transporte para tomates de mesa no Brasil**.** 2005. 27f. Trabalho **de graduação** (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

LUENGO, R.F.A.; CALBO, A.G.; JACOMINO, A.P.; PESSOA, J.D.C. Avaliação da compressão em hortaliças e frutas e seu emprego na determinação do limite físico da altura da embalagem de comercialização. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.4, p.704-707, 2003.

MEDEIROS, E. A. A. Deterioração pós-colheita da mandioca minimamente processada. 2009. 101f. **Tese** (doutorado em Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MOTA, W. F.; SALOMÃO, L. C. C.; NERES, C.R.L.; MIZOBUTSI, G. P.; NEVES, L. L. M. Uso de cera de carnaúba e saco plástico polilefínico na conservação pós-colheita do maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal, SP, v. 28, n. 2, p.190-193, 2006.

MORETTI, C.L. Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, suplemento CD, 2003.

NERES, C. R.; VIEIRA, G.; DINIZ, E.; MOTA, W. F. da.; PUIATTI, M. Conservação do jiló em função da temperatura de armazenamento e do filme de polietileno de baixa densidade. **Bragantia**, v. 63, n. 3, p. 431-438, 2004.

OLIVEIRA, K.J.A. de.; MEDEIROS, L.L.; SANTOS, A.F. dos.; LOPES, M.F.; FARIAS, E.T.R. Uso da fécula de mandioca na conservação pós-colheita de pimentão. **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 1, n. 1. Disponível em http://gvaa.dominiotemporario.com/revista/index.php/CVADS/article/view/891/796. Acesso em: 10 out. 2014.

OLIVEIRA, L. S. Efeito do hidroresfriamento, da temperatura e da rehidratação na conservação pós-colheita de coentro. 2012. 52f. **Dissertação** (mestrado em Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

PEREIRA, M. E. C.; SILVA, A. S. da.; BISPO, A. S. R.; SANTOS, D. B. dos.; SANTOS, S. B. dos.; SANTOS, V. J. dos. Amadurecimento de mamão formosa com revestimento comestível à base de fécula de mandioca. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1116-1119, 2006.

PINHO, P.M.Z.; MORAIS, A.M.M. de. Manuseamento anterior à conservação. In: **Boas práticas para a conservação de produtos hortofrutícolas**. Associação para a escola superior de biotecnologia da universidade católica. Serviço de Edição da ESB/UCP, 2000. capítulo 2, p. 9-15.

REIS, K.C. dos.; ELIAS, H. H. S.; LIMA, L. C. O.; SILVA, J. D.; PEREIRA, J. Pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) submetido ao tratamento com fécula de mandioca. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 487-493, 2006.

SANTOS, V.; ARAÚJO, W.; TEIXEIRA, R.; NASCIMENTO, J.; BITTENCOURT, C.; BOULLOSA, C. Escurecimento enzimático em frutas. In: **Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. Palmas, 2012. Disponível em: http://propi.ifto.edu.br/ocs/ index.php/connepi/vii/paper/ viewFile/1094/2837. Acesso em: 12 out. 2014.

SCALON, S. P. Q.; OLIO, P. D.; FORNASIERI, J. L. Temperatura e embalagens na conservação pós-colheita de *Eugenia uvalha* Cambess – Mirtaceae. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1965-1968, 2004.

SILVA, M. C.; ATARASSI, M. E.; FERREIRA, M. D.; MOSCA, M. A. Qualidade pós-colheita de caqui 'fuyu' com utilização de diferentes concentrações de cobertura comestível. **Ciência e agrotecnologia,** v. 35, n. 1, p. 144-151, 2011. http://dx.doi.org/10. 1590/S1413-70542011 000 100018. Acesso em: 10 out. 2015.

Capítulo 17

NO RASTO DO BOI EM TERRA DE FLORESTA: A FORMAÇÃO DA PECUÁRIA BOVINA NO ACRE

Silvio Simione da Silva

> Logo em seguida à cultura agrícola e como sua consequência imediata, surgiu a criação. Enquanto nos rocados plantava-se o feijão, o milho, a mandioca, nos alagadiços e nos campos se iniciava ou incrementava a plantação do capim colônia, do "gordura", do jaraguá e do canarana. O gado boliviano começou a descer e vagar nas novas pastagens (BASTOS, 2005)

1. A pecuária e a ocupação do interior brasileiro

A história e a geografia da expansão territorial brasileira se fizeram pelo caminho do gado. A expansão do gado pelo interior do país foi a base do povoamento de muitas áreas e também da integração de novos territórios submetidos à lógica da expansão da fronteira econômica e política. Assim a agropecuária fez o amansamento da terra para a posterior expansão de outras atividades, inclusive, o desvendamento de áreas com potenciais para a mineração.

Soma-se ainda a questão de a atividade da pecuária bovina ter se colocado como subsidiária às demais, uma vez que o seu desenvolvimento em grande parte forneceu alimen-

tação e a força de tração para outras atividades agrícolas mais dinâmicas como a cana-de-açúcar, cacau, café e o ouro.

Nesse processo, à medida que a sociedade se forma, se amplia e se torna complexa com a urbanização, há a necessidade de maior produção para abastecer o mercado interno que se forma, ou seja, as cidades. Isso denota a importância da atividade da pecuária bovina no âmbito da produção do espaço nacional considerada propulsora e também indutora do processo de formação espacial.

No âmbito da ocupação do espaço, deve-se considerar que enquanto muitas outras atividades agrícolas e extrativistas nacionais estiveram voltadas para a exportação desde seu início, a pecuária bovina desempenhou a função majoritária de produzir alimentos voltada para o mercado interno.

Enquanto no litoral e nos terrenos de terras férteis brasileiras se desenvolvia as *commodities* como a cana-de-açúcar, café e o extrativismo na Amazônia, a mineração nas Minas gerais e no Brasil Central, as regiões do agreste, sertão, cerrados e os pampas se encarregaram de produzir alimentos para sustentar essas atividades.

Está claro que não se trata de abastecimento atendimento total da demanda a cada momento histórico. Em grande parte, a pecuária bovina marca o alcance de uma forma de produção que dava maior coesão à formação de um mercado nacional desde o princípio da ocupação do espaço brasileiro.

No momento que a região Nordeste se torna deficitária na pecuária bovina, ela se expande pelo Brasil Central e pelos pampas gaúchos, colocando-se com liderança produtiva

capaz de abastecer o mercado nacional desde meados do século XVIII. Com a consolidação da pecuária bovina no século XX, a expressão da produção nacional foi tamanha que se inicia a busca por mercados estrangeiros, fazendo do país um dos três maiores produtores de carne do mundo no final do século XX e neste início do século XXI.

Diante desses apontamentos, entende-se que a dinâmica da economia subsidiária da pecuária bovina foi base da formação de um circuito interno de abastecimento que fez funcionar os sistemas produtivos dominantes no Brasil desde o período colonial.

O gado bovino se colocou como a base econômica que sustentava a produção do espaço interiorano, mas que era fundamental para manter o abastecimento de carne verde (carne *in natura*) para alimentar a força de trabalho em áreas de outras atividades agrícolas, mas que formava a base da economia do país na época. Tratava-se, assim, de um circuito que funcionava pela rentabilidade provida da questão alimentar, mas submetido nos outros sistemas produtivos.

2. O gado chegando a floresta

Na Amazônia, a introdução da pecuária bovina remonta aos inícios da ocupação regional, nas áreas do estuário do grande rio, onde há formação de savanas com pastagens nativas. A sua expansão mais intensiva fora sempre inibida, devido à grande floresta que se impunha majoritariamente.

Isso, contudo, não impediu que à medida que foi se formando a ocupação regional com as fortificações e os aldeamentos dos povos locais, seja por ações dos governos português ou

brasileiro, seja pelos dos missionários católicos, algumas cabeças de bovinos, equinos e muares foram introduzidos, inclusive, iniciando a formação de pastagens artificiais. Esse quadro é demonstrado por Homma (2003) com a seguinte frase:

> " .... desde a sua introdução em 1622, em Belém´ comprovando a importância da pecuária bovina inclusive pela existência de um boi e de uma mula no Brasão d´Armas da cidade de Belém criada em 1625 (HOMMA, 2003).

O processo da evolução da pecuária na Amazônia teve início nas áreas de formação natural de campos e savanas do arquipélago de Marajó como explicava Arthur Cezar Ferreira Reis:

> ´ ..... Os campos do Marajó, extensos, de boa pastagem, clima ameno, convidavam à fundação de fazendas de criação. Como os do vale do Rio Branco. Os portugueses, a eles foram lançando a semente dos rebanhos que hoje os povoam e formam patrimônios, cabedais, títulos de bem-estar financeiro. A iniciativa partiu de Francisco Rodrigues Pereira, que por 1680 fundou a primeira fazenda, no Marajó, no sitio de Amaniutuba, logo seguido de outros, todos com gado do Cabo Verde, gado crioulo, trazidas a Belém as primeiras cabeças em 1644. Os Religiosos das Mercês, em 1696, os das outras Ordens depois, também instalaram fazendas. Poucos colonos. O gado dos missionários era o mais numeroso. Tão numeroso que em 1759, quando os bens dos Jesuítas foram sequestrados, rigoroso inventário recenseava 400.000 cabeças. Só os Jesuítas possuíam 136.000! (REIS, 1940).

A partir daí, o gado tende se a dispersar pelas diversas partes da região a partir dos campos de Marajó, o berço fundamental para tal difusão. A propagação do gado bovino crioulo logo se faz pelas clareiras abertas em áreas mais interioranas da floresta amazônica, até chegar e solidificar-se também nos campos roraimenses.

Nesse sentido, nas áreas de florestas na Amazônia o gado teve trajetória um pouco diferente do restante do Brasil, sendo introduzido em menor quantidade dadas as limitações impostas pela formação florestal. Assim, em menor escala, o gado assumiu papel complementar no suprimento alimentar e na força de tração para o trabalho. Isso justifica a presença do gado bovino, dos equinos e muares necessários ao desenvolvimento de atividades como o extrativismo implantado desde o final do século XIX.

Tal realidade somente muda a partir de meados do século XX e endemicamente perante a expansão da fronteira agropecuária do Centro Sul brasileiro com direção ao Norte. Com isso, as áreas de florestas gradativamente foram sendo transformadas em pastagem pela ação intensiva de desmatamento, com mudanças na paisagem regional pela introdução gramíneas para alimentação do rebanho para lide com maior rentabilidade, sobretudo espécies africanas para a formação de áreas pastoris.

Isso, de certo modo, marca a importância da atividade, fazendo com que a pecuária seja hoje a principal forma de uso da terra na Amazônia conforme Homma (2003). No início deste século, a relação de cabeças de bovinos por habitante na Amazônia Legal, já era de dois para um (HOMMA, 2003). Já no estado do Acre, essa proporção chega em 2015, a equivalência de cerca de 4,5 cabeças de animal por habitante.

Dadas estas constatações, neste artigo buscaremos entender o significado da pecuária no Acre desfazendo-se a imagem de que a presença do gado bovino na região é algo recente, ou seja, posterior a 1970. Assim, procura-se registrar

o processo histórico de formação do Acre lançando perguntas como, quando e por que a pecuária começou a ser praticada no Acre? Como os mandatários acreanos encararam essa atividade desde o seu início? A pecuária como meta de atividade vinculada ao desenvolvimento regional é algo recente ou também remonta a esses períodos iniciais? Existe possibilidade de conciliar a prática da pecuária com ocupação de menor impacto ao ambiente?

3. O Acre no contexto da produção agroextrativista

Seguramente, o início da ocupação das terras acrianas se deu por estímulo ao setor produtivo agrícola e agrário que vinculava essa porção territorial amazônica aos mercados econômicos dinamizados pelo capitalismo industrial no século XIX.

O Acre destaca-se na Amazônia por ter seu território original ainda praticamente coberto por florestas. Nesse sentido, dada à sua condição geológica, geomorfológica e pedológica desenvolveu condições favoráveis para o desenvolvimento de espécies regionais em condições endêmicas, tanto em planícies aluviais com em terras firmes.

Dentre estas destaca-se a seringueira (*Hevea brasiliensis*) que, embora ocorra em todo a bacia amazônica, é uma vegetação predominante de terras baixas, isto é, de várzeas. Entretanto, no Acre em e outras porções territoriais às margens direitas do Amazonas, essas arvores gumíferas ocorrem notadamente tanto em terras baixas como em terras firmes.

Foram essas condições que foram bastante atrativas, para a instalação do capital industrial empreender na região em busca da borracha natural, uma matéria prima imprescin-

dível para industrialização mundial na época, em especial, a indústria automobilística.

Dessa forma, sob o financiamento do capital estrangeiro sediado em Belém e Manaus, os seringais foram sendo ocupados nos vales dos rios Madeiras, Purus e Juruá. Com isso, foi-se criando uma estrutura produtiva, na qual o seringal era a unidade local de representação do capital e o lócus do circuito econômico.

A "colocação" era lugar da produção efetiva que mantinha o funcionamento, o "seringal" como uma fronte da reprodução e partícipe de uma rede do circuito do capitalismo industrial mundial que se realizava aqui na região. Na verdade, tudo estava costurado nas tessituras de um mecanismo de fornecimento/endividamento seringueiro-seringalista-casa aviadora, sistema denominado de "sistema de aviamento". Nisso, o primeiro elo da rede era o seringueiro que realmente produzia a borracha, alimentava o sistema com a força de trabalho, mas não via dinheiro.

O seringueiro necessitava do abastecimento para sobreviver, trabalhar e extrair muita borracha, alavancando a produção regional. O seringalista necessitava da produção do seringueiro e do lucro da venda de mercadoria das casas aviadoras para abastecer o sistema no local e fornecer a borracha ao mercado industrial.

Nessa conjuntura, tudo o que se consumia vinha de fora, pois o seringueiro não podia perder tempo de trabalho com outras atividades. Assim, a vinda de animais era necessária dado que, tanto o gado bovino como equino eram neces-

sários para a alimentação e para o transporte da produção. Essas atividades de criação iriam se localizar nas clareiras abertas onde se instalavam as sedes dos seringais denominados de barracões. No barracão se controlava e comercializava o abastecimento de viveres e produtos industrializados aos trabalhadores da floresta.

A origem desse plantel de gado eram duas rotas: a) vinham por navios trazidos do Pará e do Amazonas, onde antes já havia sido introduzida a criação desde o século XVII; e b) tinha origem na Bolívia mais precisamente da região de Moxos, Departamento de Beni, onde o gado bovino foi introduzido por volta de 1682 por missionários católicos.

Na Bolívia, o gado atravessava rios e varadouros como forma de abastecer a região, possibilitando aos bolivianos alcançar melhores preço ao produto. Isso demonstra que já havia na região um incipiente comércio internacional entre Brasil e Bolívia em que os brasileiros ofereciam melhores preços na compra de animais mesmo antes da emancipação do Acre, o que veio acontecer só em 1903, quando se torna território brasileiro.

Nesse contexto, torna-se muito difícil de precisar o ano exato em que o gado bovino realmente chegou à região, formando os primeiros planteis originando parte da atividade agropecuária. Há, contudo, várias evidências que marcam possíveis indícios do início dessa atividade nas décadas finais do século XIX. Um relato do historiador Eduardo Carneiro sobre o assunto da origem do gado bovino acreano exemplifica a escala temporal da origem:

> [...] Manuel Urbano, Cametá entre outros "desbravadores" que vinham para a região do Purus ... consta que era a mando do governo de Manaus e que os objetivos das expedições era encontrar caminhos entre o Brasil e a Bolívia justamente para a exportação de bois. Durante o chamando primeiro ciclo [...] tanto a pecuária como a agricultura formas de uso da terra desestimuladas pelo barracão e pelo próprio sistema de aviamento que priorizava a extração da borracha. Além do mais, a carne consumida era, a "enlatada" vinda da Inglaterra. (Eduardo Carneiro, em 21/03/2018)

Sobre estas explorações da região, Costa (2005) na memorável obra A Conquista do deserto ocidental descreve sobre a viagem de Manoel Urbano no século XIX pela região do Acre:

> Manoel Urbano da Encarnação, o benemérito bandeirante das águas, [...] em 1860, viajou o Purus, 1.743 milhas de Manaus [...] subiu o rio Acre durante mais de vinte dias, explorando minuciosamente; por terra chegou ao rio Mucuim, donde varou para o Madeira. Nessa viagem, memorável, Urbano visitou e praticou o comercio com varias tribos, colhendo delas informações seguras acerca da região (BASTOS, 2005).

Nota-se que no século XIX uma tímida expansão da pecuária na Amazônia dado que em Manaus já se importava carne boliviana. Mombiola (2011) demonstrou, através de um estudo sobre a história da região do Beni, Bolívia que foi logo após 1870 o início da condução de rebanhos ou tropas de gado bovino até os seringais isolados no norte da Bolívia do Beni e do Acre atravessando pampas, pantanais, rios e florestas.

No trajeto muitos animais morriam de diversas formas, como: afogamento, picaduras de cobras, insetos, esgotamento físico e outros fugiam ou escapavam antes de chegar

ao destino. Contudo, apesar de todos os transtornos, o preço alcançado para esse gado no norte boliviano amazônico, era compensador ao esforço, superando em muito o valor pago no mercado nacional boliviano ou local no Beni.

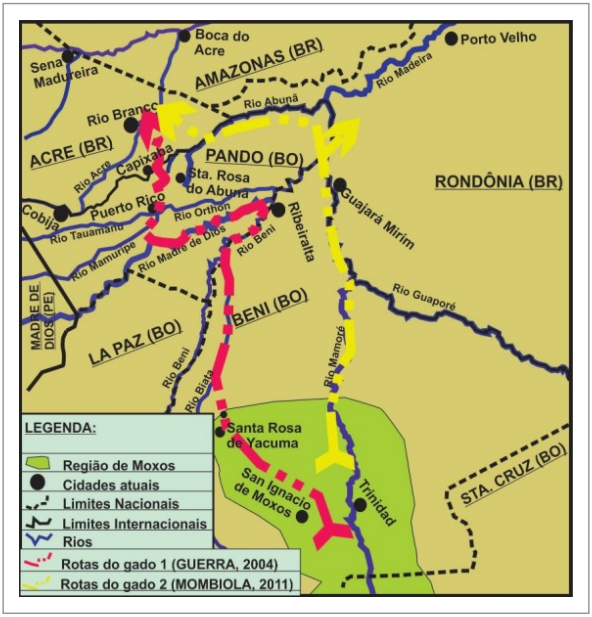
Para entender melhor essa trajetória do gado, Guerra (2004) explica que esses animais, para chegar à Região de Rio Branco, faziam o seguinte percurso:

> O gado boliviano é comprado na região de Moxos, Bolívia e no seu itinerário segue pelo Beni, passando o Rio Madre de Dios, o rio Manuripe, o rio Bolivar e depois entra em Tauamanu, atravessa o seringal Riacho de Areia (local onde o gado fica descansando). Daí atravessa o Seringal Itu, já no Brasil – onde existe campos, seguindo por terra até Rio Branco (GUERRA, 2004).

Na Figura 01, estão representadas num croqui da região duas possíveis rotas percorridas pelo gado, desde as savanas centrais do Departamento do Beni, (llanos de Moxos) até as terras ao noroeste e norte no Acre e no rio Guaporé. As duas rotas foram descritas por Guerra (2004) e Mombiola (2011).

A rota 1, em vermelho, descreve um trajeto mais central, cruzando o Departamento de Pando ao centro e chegando pelo sudeste acreano; e no desenho da rota 2 é demonstrado um trajeto que vai de região de Moxos ao norte boliviano, abastecendo o mercado brasileiro com animais no vale do rio Guaporé em Rondônia e nas terras do Acre ocupadas por migrantes brasileiros vindos por ocasião da extração da borracha. Essas áreas mais tarde formariam o Acre após disputas territoriais e acordos diplomáticos no princípio do século XX.

Figura 1 - Croqui representativo das principais rotas percorridas pelo gado boliviano até o Acre.



Fontes: Guerra, 2004; Bolívia (1994); Mombiola, (2011).

Assim, evidencia-se que, desde aproximadamente 1880, estava em pleno funcionamento uma incipiente rede comercial regional de carne, abrangendo as regiões dos Moxos, formada por campos e savanas bolivianas nas proximidades da atual cidade de Trinidad e se articulava com as áreas produtoras de borracha.

Essas áreas mais tarde seriam palco de disputas territoriais que levaria as terras acreanas a serem incorporados ao Brasil. Tratava-se de gado crioulo, de cores, obtidos a partir das mestiçagens por diversidades raciais zebuínas. A finalidade primordial era o fornecimento de carne in natura ou "carne verde" para o uso alimentar e nos trabalhos de transporte de borracha. Esse é um dos marcos do início da criação de gado de corte extensiva observada em vários seringais ao longo do Rio

Acre documentado através de registros fotográficos do gado bovino e equino desde os primeiros anos do século XX.

Os documentos da época revelam as evidências da presença do gado associado ao barracão nas proximidades das cidades e nas barracas dos seringueiros. Os registros da presença da atividade da pecuária bovina no vale do rio Juruá são comprovados pela legislação nos primeiros anos do século XX. O Decreto número 21, assinado em 18 de dezembro de 1905 por Gregório Thaumaturgo de Azevedo, prefeito do departamento do Alto Juruá preconizava que:

> Dos seringais
>
> Art. 13: Cada seringueiro é obrigado a plantar anualmente, nos arredores de sua barraca ou lugar para isto conveniente, pelo menos 1000 covas de mandioca, feijão e milho necessário ao seu sustento, sob pena de multa de 60$00 réis por ano.
>
> Capítulo II - do matadouro e açougues
>
> Artigo 6 – fica proibido matar e esquartejar, fora do matadouro, o gado que se destinar ao consumo público. Multa de 50$00 réis para o infrator.
>
> Art. 7 – o gado que se destinar ao consumo público deverá recolher-se ao matadouro na véspera do dia em que tiver de ser abatido. Multa de 20$00 réis para o contratante do fornecimento de carnes verdes, se não fizer.
>
> Capítulo IV – disposições gerais
>
> Art.23 – é proibido ter vacas, porcos, cabras, carneiros, cavalos, ou quaisquer outros animais soltos dentro do perímetro urbano da capital (AZEVEDO, 1905).

Dessa forma, os seringalistas tinham que buscar estratégias para manter sua base alimentar de seus trabalha-

dores, pois o tempo de trabalho do seringueiro não deveria ser gasto com atividades agropecuárias paralelas ao trabalho no extrativismo, conforme relata Almeida Neto e Ellers (2014):

> Em contraposição à alimentação do seringueiro, o seringalista contava com pessoal suficiente para provê-la, sendo que em torno do barracão não era raro que houvesse alguma criação de gado e porcos para alimentar o patrão e seus empregados [...]; às vezes um pomar e plantações de produtos alimentícios isso sem contar que, como patrão e empregados geralmente possuíam mulheres, os alimentos eram processados de maneira mais elaborada: ´era bastante comum que alguns empregados fossem acompanhados por esposas ou companheiras, que participavam dos trabalhos no dia-a-dia do seringal.

Por outro lado, no Vale do Purus, logo ao final das lutas de terra, estava muito claro que para Plácido de Castro, precisava-se prevenir quanto à diversificação do desenvolvimento produtivo. Por isso, mesmo sob as fortes amarras do trabalho no seringal, propunha-se a introdução de atividades agropecuárias. Nisso, o líder acreano da época alertava que a agricultura era o setor que poderia alavancar o desenvolvimento regional:

> [...] terminada a guerra, a necessidade do cultivo das terras se havia de tal modo arraigado no espírito dos habitantes do Acre que não mais deixaram de fazer annualmente os pequenos roçados. Por esse tempo introduzimos alguns exemplares de aparelhos agrícolas, machinas de debulhar milho e picar forragem e algumas sementes novas que foram gratuitamente distribuídas. A pouco e pouco a cultura das terras foi-se incrementando, e assim do milho e do feijão passaram a plantar nos seringaes as forragens diversas, em alguns dos quaes já se encontram, como nos de Capatará e Itü, varias

> espécies de capim, taes como o colônia, o canarana (nos lugares humidos), o gordura roxo, o jaraguá, estes dois últimos importados por nós do Rio de Janeiro. Pouco se tem feito no Acre em assumpto de agricultura e por isso mesmo dissemos de começo que ella estava ainda em embrião; também, em compensação, não há aqui espirito rotineiro que se insurja contra os bons conselhos dos mestres e a acção benefica do Governo. É para esta indústria nascente, fonte futura de grandes riquezas, que nós pedimos ao Governo que volva as suas attenções, amparando-a com a deliberação de medidas que promovam o seu desenvolvimento. Amanhã, quando o problema da borracha estiver resolvido no laboratório e se esgotarem os nossos ricos mananciaes, será ella a mão protectora que nos ha de salvar de uma miséria fatal (CASTRO, 2005)

> *Gado vaccum* – É realmente notável o desenvolvimento que nestes últimos anos tem tido a indústria pastoril no que diz respeito ao *gado vaccum*. Em 1902, quando rompeu a Revolução Acreana, poucos eram os seringais onde se pudesse encontrar um boi ou uma vacca; por esse tempo também uma rez do Baixo Amazonas, pesando raras vezes 120 kilos, representava um valor de mais de R 800$000 quantia por que era comprada com grande empenho. Era, pois, impossível a quem quer que fosse abater gado para o consumo publico. Com as múltiplas e benéficas providencias tomadas pelo Governo acreano no sentido de facilitar as comunicações do então estado com a Bolívia, começou a importação mais ou menos regular do gado boliviano, de modo que atualmente o gado importado, embora ainda insufficiente para attender ás nossas necessidades, contudo tem prestado relevantes serviços á saúde publica. (CASTRO, 2005)

No relatório apresentado ao Ministro da Justiça, Exmo. Dr. Augusto Tavares de Lira, em 27 de março de 1907, José Plácido de Castro falava da importância de animais para

auxiliar na atividade extrativista. Isso considerando que "o transporte é sempre feito por animais e, por isso mesmo, dificílimo dadas as enormes distâncias do centro que alguns seringais como o Capatará, Catuaba e Bagé distam, algumas vezes, mais de 80 quilômetros do barracão da margem" (CASTRO, 1907). Acrescentava ainda que: "... é de grande importância a indústria pastoril no Acre, pois o muar é o meio de transporte para os distantes lugares dos centros dos seringais.

Eleva-se a muitas centenas o número desses animais importados anualmente, representando um capital avultado. Referia-se, contudo, à grande mortalidade de animais por pragas que se desenvolviam, acarretando grandes perdas e fazendo com que o preço de um desses animais chegasse a casa dos R $ 900$000 reis. No ano de 1902 poucos eram os seringais em que se podia encontrar um boi ou uma vaca. Isso era também dificultado pelo alto preço pago para se adquirir o animal no baixo amazonas, onde o valor de um animal pesando raras vezes 120 kg não era vendido por menos que R $ 800$000 (CASTRO, 1907).

Daí explicita a importância do governo acriano facilitar a comunicação com a Bolívia e a importação do gado deste país. Castro (2005), ressalta que o gado importado, embora ainda insuficiente para atender as nossas necessidades, contudo tem prestado os relevantes serviços à saúde pública. Nisso ressalta-se a importância do gado bovino para melhorar a base alimentar, por isto facilitar a importação e o fortalecimento dessa rede comercial com áreas produtoras bolivianas. Comenta a respeito:

> ... seria ainda ao nosso ver de grande vantagem pratica a instituição de prêmios a conferir aos que importassem gados em maior escala. (CASTRO, 2005):

A preocupação com a crise alimentar e a importância da pecuária também foi ressaltada pelo Prefeito do Departamento do Alto Acre, o Coronel Gabino Besouro, em relatório concernente ao ano de 1908 enviado ao então ministro da Justiça Dr. Augusto Tavares de Lyra que descreve o seguinte:

> [...] Se a falta braços já constitui um problema de suma importância para a vida do Departamento, o zelo pela conservação dos existentes se impõem. Sem forte e boa nutrição o homem desaparece e as moléstias fatais nesta região, provindo principalmente do defeito alimentar, cuido em corrigi-lo do melhor modo, procurando proporcionar todos os meios possíveis aos seus habitantes recursos próprios para uma nutrição substancial e a sadia. Foi assim, que, com a resolução nº 23 de 08 de maio, [...] obtive do cultivo das praias cereais em abundancia; restava baratear a carne verde e abastecer dela convenientemente o mercado (BESOURO, 1908).

Para fortalecer essas medidas de política alimentar, também é incentivada a importação do gado boliviano do Beni. Contudo, reconhece e aponta como interesses locais criavam empecilhos para efetivar tais medidas e facilitar maior oferta da carne na Vila Rio Branco:

> [...] o comércio de gado era a principio feito pela Bolívia durante a estiagem por um varadouro que liga esta vila à Santa Rosa passando pelos chamados campos do Gavião. Posteriormente, porém, o Coronel Plácido de Castro obstruiu este varadouro e abriu outro que vinha aos campos Esperança, sua propriedade e a esta vila, passando pelo seu seringal Capatará. Apesar de melhor caminho parte do qual apresenta diversas pastagens e fáceis aguadas, tornou-se [...] desvantajoso e prejudicial aos negociantes de gado e esse comercio diminuiu consideravelmente, escasseando a carne nesta vila e outros pontos, e consequentemente, encarecendo-a (BESOURO, 1908).

Isso posto, nessas disputas locais pelo controle do comércio da carne, os fornecedores tendiam a diminuir conforme relato abaixo do prefeito Besouro:

> É que, além das grandes despesas com o transporte do gado, a pastagem etc. de Santa Rosa a este Departamento, eram os boiadeiros bolivianos compelidos a pagar no Capatará sete mil e quinhentos reis [...] de pisos no varadouro por cada vez, pagamento a vista; ou então vender ali mesmo pelo preço que lhes impunha, todo o gado, que recolhido aos campos Esperança, era depois revendido o corte com exagerado lucro (BESOURO, 1908).

Isso relatou o então Coronel Besouro que recebeu essa queixa logo que aqui chegou, tratando que o caminho referido era de servidão pública decretado pelo próprio Comandante Plácido de Castro. As medidas tomadas para garantir o abastecimento de "carne verde" foram necessárias diante de ações especulativas que estavam inibindo a vindo do gado do Departamento de Beni, na Bolívia.

Assim, a aquisição ou arrendamento pela Prefeitura do Alto Acre, do campo Esperança, fazia-se necessário para manter o comércio de importação de gado. Isso significava uma base para receber os animais, inclusive para aqueles que seriam enviados para outros municípios do Território Acreano como envio de gado bovino para Sena Madureira, no Departamento do Alto Purus.

Diante dos fatos históricos relatados, compreende-se que o desenvolvimento econômico de qualquer atividade não se faz ele mesmo. A integração de atividades desempenha o papel viabilizador daquela e adquire força preponderante. No

Acre, em princípio, foi o extrativismo da borracha o impulsionador do desenvolvimento econômico.

Porém, a criação de animais surgiu como atividade complementar dado que o gado, seja de qualquer espécie, tinha a função de suprir necessidades das demandas alimentares e era também usado como força de tração para o transporte de produtos e para trabalhos de campo em geral.

Neste sentido, durante toda a fase do auge da economia extrativista da borracha, a criação e a importação do gado bovino foi introduzida no Acre sob o auspício de atender a questão alimentar associada à caça de animais silvestres. No entanto, a prática da caça, nos momentos de extração gumífera poderia significar perda de tempo e, além disso, com o surgimento das cidades, a demanda por carne para a alimentação urbana ampliava a necessidade de proteína animal vinda da carne bovina.

O que se deduz é que a pecuária bovina e cavalar esteve presente na formação territorial acreana desde o princípio. Contudo, nesses primeiros tempos teve a função fundamental alimentar e de serviços (Figura 02). O boi, o cavalo, o jumento, e outros animais eram parte da viabilização da extração e circulação das mercadorias fundamentais na produção regional do extrativismo. Eram mercadorias e também meios de produção; assim submetiam-se ao processo produtivo, mas não apareciam, em primeira instância, como atividade voltada exclusivamente para a comercialização. O gado tinha uma condição mercantil secundária no plano de geração de lucro em toda a região borracheira. É nisto que se diferenciará fundamentalmente o desenvolvimento da pecuária que se deu a partir das quatro últimas décadas do século XX.

Figura 02 - Diversidade de animais e a produção extrativista no Seringal Floresta, situado na margem esquerda do Rio Xapuri com datação provável entre 1906 e 1907.



Fonte: Falcão E. Álbum do Rio Acre. Acervo Digital: Departamento de Patrimônio Histórico e Cultural da Fundação Elias Mansour. Gentilmente cedido pelo Jornalista Altino Machado.

É importante ressaltar que em diferentes momentos, submetidos a outro processo produtivo, desde Plácido de Castro, passando por diversos governantes do antigo Território Federal e depois pelos governos estaduais do período militar até a atualidade, a atividade sempre tem sido vista como importante impulsionador do desenvolvimento.

Mas então o que, entretanto, faltou ao Acre para se ter um desenvolvimento mais amplo da atividade? Isso vamos entender periodizando as fases de consolidação a atividades a seguir

4. O boi em tempos de economia florestal e uso alimentar antes de 1940

Referindo-se a essa fase, Guerra (2004), na obra clássica **Estudo Geográficos do Território do Acre** redigido por volta de 1951, retratava um quadro de incipiência das atividades produtivas e criatórias:

> As atividades agropastoris não estão suficientemente desenvolvidas, acarretando importações maciças, mesmo de gêneros alimentícios. Os trabalhos nas lavouras são descurados, devidos aos altos preços compensadores da goma elástica. E podemos dizer que no território, no momento atual, não há nenhuma cultura de gêneros alimentícios que alcance preços tão compensadores como a borracha (GUERRA, 2004).

Seguindo a explicação, argumentava o referido autor:

> As atividades agropastoris não estão suficientemente desenvolvidas, acarretando importações maciças, mesmo de gêneros alimentícios. Os trabalhos nas lavouras são descurados, devidos aos altos preços compensadores da goma elástica. E podemos dizer que no território, no momento atual, não há nenhuma cultura de gêneros alimentícios que alcance preços tão compensadores como a borracha (GUERRA, 2004)

Então, no que se refere à capacidade de abastecimento, o autor atesta a existência da atividade embora incipiente. A insuficiência é retratada quando revela: "atividade criatória só agora está começando a se desenvolver, todavia, é ainda bem insuficiente e não tem capacidade de suprir as necessidades do mercado interno no que diz respeito ao consumo de carne, leite, manteiga e queijos" (GUERRA, 2004).

> O abastecimento da cidade de Rio Branco em gêneros alimentícios é feito em parte pelos produtos vindos das

> colônias e em parte, pelos produtos importados [...] de Manaus e Belém e mesmo do sul do país. Quanto ao abastecimento em carne fresca, quase toda vem da Bolívia. O gado vacum é transportado a pé, até próximo de Rio Branco, onde fica invernado em áreas de pastagem da fazenda Nemaia e nos campos dos seringais Esperança e Gavião (GUERRA, 2004).

Com isso, demonstra-se que a situação encontrada na década 1940, quando colheu material para a produção de sua obra Guerra (2004) descreve:

> Não encontramos no Acre grandes empreendimentos particulares que se dediquem às atividades agropastoris. A lavoura e de modo geral apenas para a subsistência, e as fazendas são mais propriamente fazendolas, com poucas cabeças de gado. [...] as propriedades privadas que exploram a lavouras e a pecuária são geralmente pouco desenvolvias dedicando-se também às atividades extrativistas do reino vegetal (GUERRA, 2004).

Tudo isso marca a lógica iniciante da atividade, atestando sua existência em fase de expansão. O Antropólogo Almeida, (1988) em estudos sobre o vale do Juruá, relata que durante esse período em que a estrutura empresarial dos seringais decaíra, os seringueiros tinham que ampliar suas atividades para sobreviver. Nisso eles plantavam, criavam e ainda continuavam praticando o extrativismo. Assim, o autor relata que viviam em melhores condições nessa época, conforme o descrito a seguir:

> [...] nesse período de "crise", tanto os seringueiros como os patrões locais não tiveram seu padrão de vida reduzido; e, talvez possa ter ocorrido até o contrário. Isso se explica uma vez que no início dos anos vinte do século passado, o missionário *Testavin* teria observado uma gradual melhora na dieta dos camponeses locais, que,

> além da mandioca e da cana-de-açúcar, passam a cultivar também arroz, milho, feijão, amendoim, jerimum e batatas. Com isso, tem-se um mais intenso aproveitamento das vertentes fluviais, onde nos períodos de vazantes dos rios podem ser praticadas as lavouras de praias, nos terrenos fertilizados pela deposição de sedimentos e húmus trazidos pelas águas nos períodos de cheia (ALMEIDA, 1988).

Dessa forma, pode-se dizer que já no início da década de 1910 fica evidente que as atividades de cunho agropastoris passaram a ser desenvolvidas com vista ao atendimento imediato às demandas alimentares locais com pequena parcela da produção inicial de excedentes.

Outro aspecto que não se pode deixar de mencionar foi a política desenvolvida pelo então Governo do Território Federal do Acre, sob o comando do Dr. Hugo Carneiro no período de 15 de junho de 1927 a 3 de julho de 1930. Nesse período, várias medidas foram implantadas, buscando o desenvolvimento e modernização da capital, inclusive ações voltadas para maior desenvolvimento de atividades agrícolas e pastoris, visando, sobretudo, o abastecimento local conforme relata Souza (2018).

> Na verdade, a grande investida de Hugo Carneiro estava na modernização urbana. Contudo, certamente entendia a necessidade de que com a maior urbanização do espaço territorial, também as demandas por produtos alimentares cresceriam; por isso a necessidade de maior fomento para a agropecuária (Figura 03). Assim, no Projeto do Governador, mesmo vendo o ambiente florestal como símbolo de atraso, não deixa de "considerar necessário o auxílio do poder público ao agricultor e ao seringueiro" (SOUZA, 2018).

Figura 03 - Imagem do Governador Hugo Carneiro, com alunos em aula prática no campo, por volta de 1931.



Fonte: Foto de Agnaldo Moreno; Acervo Digital: Departamento de Patrimônio Histórico da Fundação Elias Mansour.

Cabe ressaltar que muitas dessas ações desse período ocorreram por solicitação do então Governador junto ao Ministro da Agricultura da época. O pedido incluía facilitação para aqueles que quisessem migrar para o Acre, a fim de povoar essas áreas e fazê-las produtivas. Tal situação está publicada no Jornal "A Reforma", na Cidade de Seabra (atual Tarauacá), no dia 13 de novembro de 1927, em que se garante ao migrante uma boa recepção e facilidade de acesso à terra para trabalho:

> "[...] não possuímos armamentos modernos, mas possuímos instrumentos para o trabalho e muita terra fértil para cultivar" (CUNHA, 1927).

Nos anos que seguem, são notáveis as ações de diferentes políticos que buscam obter do Governo Federal incentivo

para ampliar a produção regional. Isso se dá com a isenção de impostos e o custeamento de importação de gado, máquinas e incentivos aos que pretendessem investir. Paralelamente, os seringueiros que permaneceram na floresta buscavam se situar melhor no espaço produzido, ocupando as margens dos rios, incipientes estradas vicinais e as cidades, promovendo diversificação de produtos e mantendo pequenas criações de alguns animais, o que é comum no âmbito da produção camponesa, em qualquer lugar e época.

5. 1940 A 1960: POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A CONSOLIDAÇÃO DA PECUÁRIA

O período pós 1940 é realmente marcado pela fase de políticas públicas de amplo incentivo à atividade agropecuária inclusive com a melhoria das raças com a importação do gado nelore de outras regiões do Brasil. Inicia-se nessa época, efetivamente, o embranquecimento do gado com substituição racial do gado crioulo, antes recebido da Bolívia pelo boi branco da raça nelore.

A década de 1940 é marcada pela da Segunda Guerra Mundial com reflexos na região acriana. O Acre desde 1920 vivia um período de estagnação econômica dada à falência da estrutura empresarial da extração gumífera. Assim, nos anos sequentes até o início da década de 40, surge iniciam-se uma população agrícola baseada no campesinato, praticando agricultura e a criação de animais, no entanto, ainda sobrevivem da atividade extrativa, conforme relatado por Costa, (2012):

> [...] ao desmoronar, os seringais fornecem os elementos para um vertiginoso crescimento do campesinato extrativista no Acre e no sudeste do Pará e para a forma-

> ção de fortes estruturas camponesas agrícolas na região Bragantina e no Médio Amazonas, ambas no Estado do Pará (COSTA, 2012).

Assim, sob a influência da Segunda Guerra Mundial, pós 1945 os seringais nativos foram reativados como base para abastecer a indústria dos EUA, em tempos que os seringais de cultivo do sudeste asiático estavam ocupados pelo domínio inimigo do Japão. Nesse curto período de tempo, sob a influência do capital estrangeiro e à luz do Acordo de Washington, o governo brasileiro criou o Serviço Especial de Mobilização de Trabalhadores para a Amazônia (SEMTA), demonstrando a todos uma falsa impressão de uma retomada econômica do extrativismo. Porém, terminada a guerra e o fim do segundo apogeu da borracha, a melancolia e o saudosismo voltam aos seringais e os agentes do capital se retiram. Assim, a economia do Acre volta aos patamares das décadas anteriores.

A superficialidade da economia da guerra não suprimiu a tentativa de uma jovem unidade federativa como o Acre de encontrar um caminho para dinamizar sua economia dado que o extrativismo da borracha sucumbiu com o fim da guerra mundial. O reflexo direto foi o êxodo rural provocado por correntes de pessoas que se deslocavam por todo o território acreano rumo às cidades e o surgimento do excedente de mão-de-obra caracterizada pelos soldados da borracha agora ociosos.

As pessoas procuravam se colocar cada vez mais nas proximidades das cidades, estradas e as margens dos rios. Com isso, as cidades começam a receber população, alguns com tradição agrícola demandando terras para trabalhar e so-

breviver ampliando os espaços de produção agropecuária nos arredores de cidades.

Conforme Guerra (2004), a partir de 1941 iniciou-se o processo de colonização mais sistemática no Acre, em especial, visando àquela população desterritorializada das áreas de atividades extrativas que se encontravam em extrema pobreza nas periferias das cidades. Assim formam as áreas de colonização "nas terras florestais". Os novos colonos, além de realizar o trabalho de extrativista da borracha também praticavam a agricultura e a criação de animais domésticos para garantir o sustento da família com baixa produção de excedente para o incipiente mercado local (GUERRA, 2004).

É nesse contexto que se dá a nova e mais estruturada expansão da agropecuária no Acre nas ações dos governos: Oscar Passos (1941 a 1942), Silvestre Coelho (1942 a 1950) e de Guiomard Santos (1950).

O governo de Oscar Passos foi concomitante ao período da Segunda Guerra Mundial, quando ao Acre caberia a retomada dos seringais para o abastecimento da indústria automobilista e armamentista para a guerra. Isso pode ser notado no escrito da manchete anunciado no jornal O Acre, de 12 de junho 1942: "precisamos de borracha para ganhar a guerra, palavras de Roosevelt através do rádio".

Assim, o Acre, no plano externo, colocava-se no contexto das estratégias mundiais, recebendo levas de migrantes que chegavam como parte das estratégias de guerra (SILVA, 2005). Porém, na verdade, a desestruturação da atividade borracheira já era sentida há décadas, havendo apenas uma

tímida retomada do setor. Sendo assim, no plano do desafio interno, o grande problema ainda era o abastecimento da população em franco crescimento.

Isso fora um ponto fundamental para o governo acreano em suas ações. Na matéria exposta no Jornal O Acre, sob o título "Acre Agrícola" publicada em cinco de julho de 1942, assinada por Pimentel Gomes (1942), essa situação é exposta da seguinte maneira:

> Faça um pomar em sua chácara em cooperação com o Departamento da Produção. Este, além de assistência técnica, emprestar-lhe-á maquinas agrícolas e ceder-lhe-á enxertos, mudas, inseticidas, fungicidas etc. Contribua para o indispensável aumento da produção de gêneros alimentícios. Peça um campo de cooperação ao Departamento de Produção Safra Maior, despesa muito reduzida.

Tratava-se de uma política que visava fortalecer os seguimentos da produção familiar, tendo em vista a necessidade de uma produção que viesse atender à forte expressão da demanda alimentar na região. Nesse intuído, apesar de décadas de ocupação, o Acre, ainda não tinha superado a característica monoprodutiva extrativista e dependente do abastecimento externo de alimentos.

Porém, conforme já mencionado com o crescimento da população urbana, a demanda por alimentos era cada vez mais ampliada. O gado bovino para as cidades representava o abastecimento de carne, pois, para esse setor da população, a carne da caça era pouco acessada, como ocorria mais intensamente na floresta no tempo do seringal. Nesse sentido, o abastecimento do mercado local ainda de fazia através da impor-

tação de gado boliviano conforme matéria do Jornal O Acre, intitulada "Carne Verde", publicada em 26 de julho de 1942:

> Vem preocupando profundamente a população de Rio Branco o rumor existente de que os estoques de reses para abastecimento de carne verde estão se esgotando. Efetivamente é um problema dos mais sérios que se depara o poder público, neste momento em que a população acriana cresce dia a dia, com a imigração de nordestinos para o repovoamento da região.
>
> Não possuímos ainda um rebanho próprio em proporção suficiente às nossas necessidades, nem fazendas de criação que produzam gado que consumimos, por isto temos de importar parte desse gado da Bolívia. O flagelo da alagação que, como a nós, atingiu os pastos bolivianos dizimou grandes manadas, provocando uma sensível diminuição na produção, daí resultar a crise no comercio de bovinos da vizinha Bolívia.
>
> Tal situação levou o governo boliviano a tomar medidas de restrição na sadia do gado do país, medidas que vieram afetar de certo modo as atividades aquisitivas dos marchantes acreanos, resultando uma diminuição muito sensível na restauração dos estoques que eram mantidos em nosso campos, e isto, mesmo depois da medidas de exceção tomadas pelo governo boliviano, atendendo a política de boa vizinhança, que levou a permitir a saída de gado para o Acre.
>
> No mês passado o Sr. Guilhermino Bastos que mantem o comercio de carne verde nesta capital, dirigia uma representação aos prefeitos, avisando de que não mais poderia abater gado para o consumo público ao atual preço de R$ 2200 por quilograma. Encaminhando o assunto ao governo do Território, foi incumbido ao conselho Técnico Administrativo de estudar o caso. Uma comissão está nomeada e vem orientando os seus trabalhos ao sentido de apresentar uma solução que atenda não só os interesses dos marchantes como também acautele

> os da população, pois tem esta, na carne verde, o seu principal, e quase exclusivo, elemento de subsistência e não seria justo um aumento excessivo que fatalmente afetaria de modo crítico a econômica popular.
>
> Não resta dúvidas e todas são unânimes em reconhecer, que o preço do quilograma de carne verde pode ser mantido, mas é preciso que o aumento no se processe com em conta todos os fatores que envolvem e oneram o comercio de marchantaria concluindo por uma tabela de preços equivalentes à cotação alcançadas na aquisição de rebanho, o Governador do Território tem concertado providências outras de natureza a obter maior numero para restaurar nossas reservas.
>
> Assim, entendimentos vários tem havido com as autoridades bolivianas da fronteira, de modo a se obter preferência na aquisição de reses para o Acre e autorização especial para saída livre desse gado. Estas medidas são de grande importância para a vida da região e foram confiadas ao prefeito de Brasília as conversas que se fazem necessárias.
>
> Notícias chegadas recentemente informam que a melhor boa vontade foi encontrada por parte de nossos vizinhos amigos e certamente se privações sofrermos nesta matéria, serão por pouco tempo pois tudo faz crer que caminhamos para uma solução favorável. (O Acre. Carne Verde. Órgão oficial do governo do Território. Ano XIII, Seção 652. Rio Branco, Domingo, 26 de julho de 1942. Editor: Felipe Moreira.)

Sobre essa situação, Guerra (2004) explicava que o gado boliviano era trazido por vaqueiros bolivianos de Moxos até Rio Branco e levava em torno de 30 dias. O pagamento ao vaqueiro por viagem podia variar muito, mas em média girava em torno de 10.000 bolivianos ou 1.500 cruzeiros para cada lote de 100 a 150 cabeças trazidas.

O gado era comercializado no Brasil tanto no Acre como no vale do rio Guaporé (Rondônia), pois o preço era mais vantajoso em relação ao valor praticado naquele país (GUERRA, 2004). Isso justificava atos de controle maior por parte do Governo Boliviano para a manutenção de uma rede clandestina de comércio do gado *vacum*:

> ... bases justas, de forma que todos fiquem sabendo que essa medida é imposta pelas condições especiais que atingem o produto. Ao par desse trabalho do Conselho Técnico Administrativo que vai dar base a venda da carne verde, levando antes das exigências impostas pelo governo da Bolívia, o gado aí comprado ficava invernado nos campos [...]. Porém, com as novas exigências do governo boliviano, tornou-se proibitivo tal importação, sendo a mesmo feita, às vezes, clandestinamente. Aliás, a quase totalidade da carne consumida em grande parte dos municípios acrianos vem em geral clandestinamente da Bolívia [...] (GUERRA, 2004).

Voltando *à* questão das políticas produtivas internas, vimos então que o Dr. Oscar Passos conclui seu Governo no ano de 1942, implementando o início de uma política de produção para abastecer as demandas locais. Foi nesse desafio que, então, o coronel Luís Silvestre Gomes Coelho assumiria o Governo Territorial, cargo que ocuparia de 1942 a 1950. Tinha o desafio de dar continuidade à produção da borracha em tempos de Guerra e também a responsabilidade por implantar, mais fortemente, uma política de produção voltada à agricultura e criação de gados, em especial, bovinos. Apesar das iniciativas anteriores ao Governo Oscar Passos, conforme o pesquisador Guerra (2004), a realidade territorial, vista numa visita nos finais da década de 1940, era ainda de uma fase incipiente na produção agrícola em áreas de colonização:

> A quase totalidade das colônias não possui organização e nem ao menos divisão dos lotes. O que existe na realidade e o ajuntamento de uns poucos lavradores em uma área, que algumas vezes está quase na zona urbana da cidade, vivendo sem nenhuma orientação nem assistência. Chamam comumente estes lavradores, que mal produzem para a próprias subsistência, de "colonos" e os pequenos agrupamentos "colônia". Como se deduz dessa nossa afirmativa, qualquer ajuntamento de lavradores forma assim uma colônia. A esta conclusão chegamos após ter percorrido quase todo o território, ou melhor, nos locais onde estão as colônias instaladas, e observado a insuficiente das chamadas inspetorias agrícolas, tal como estão aparelhadas [...] (GUERRA, 2004).

A produção pecuária bovina no âmbito territorial durante a década de 1940 foi marcante, com gradativos crescimentos, como se pode notar na Tabela 1.

Tabela 1 – Número de animais domésticos no Acre em 1943 e 1948.

Tipo	Quantidade	
	1943	1948
Bovino	32.000	80.310
Equino	2.300	2.470
Asinino	250	280
Muar	8.000	7.720
Suíno	48.000	7.300
Aves	364.000	136.000
Caprino	1.600	800

Fontes: Relatório Acre e sua Produção (1944) e Guerra (2004)

A análise da Tabela 1 demonstra que esta época foi caracterizada pela manutenção de um plantel bovino cuja finalidade era o abastecimento de alimento para as pessoas do espaço urbano. A quase totalidade da carne consumida no Acre vinha da Bolívia, com exceção de alguns municípios do

Alto Juruá que importavam animais do estado do Amazonas e Pará, provocando nessa região escassez do produto em determinada época do ano (GUERRA, 2004).

Analisando-se a Tabela 1, nota-se um processo evolutivo na produção de bovinos, embora com alta discrepância na quantidade de outros tipos de animais. Assim, foi durante o Governo de Silvestre Coelho o período que mais efetivamente se projetaram os planos e ações efetivas para estabelecer bases para o desenvolvimento de uma pecuária capaz de sustentar a demanda acreana por carne para consumo das pessoas.

Nesse momento, a atividade criatória bovina entra no processo de transição, visando suprir a demanda alimentar e melhorar a qualidade da carne, visando, também, uma escala mercantil mais ampla e o mercado externo. É o princípio da passagem da economia bovina da fase fornecedora de alimento local para a exportação com a mudança da genética do gado crioulo para o gado branco da raça nelore importado do Centro Sul brasileiro. Uma das imagens mais enigmáticas dessa ação foi o desembargue de gado proveniente de Minas Gerais transportado em aviões do tipo búfalo da Força Aérea Nacional (Figura 04).

Figura 04 - Desembarque de gado nelore proveniente de Minas Gerais em 1948.



Fonte: Acervo do Departamento do Patrimônio Histórico da Fundação Elias Mansour.

As iniciativas políticas desenvolvidas no governo de Silvestre Coelho tinham amplo apoio e influência política de Guiomard Santos. Os dois políticos ousaram em pensar o Acre noutras bases econômicas para além da economia extrativista com a retomada das políticas públicas de incentivo ao desenvolvimento territorial calçadas em recursos provindos do governo federal, conforme relato a seguir, realçando a busca de maior intensificação da atividade de pecuária bovina no Acre:

> O território retoma o crescimento somente nos anos 40 e 50, sustentado principalmente pelos recursos da União. Em 1962, com pouco mais de 200 mil habitantes, o Acre

> torna-se estado. O território havia atingido a arrecadação necessária para essa transformação, estabelecida pela Constituição de 1946 (BITENCOURT et al., 2016).

Assim fica claro, conforme demonstrado, que a pecuária remonta aos tempos dos seringais, com introdução do gado crioulo boliviano. Os empresários Neutel Maia e Guilhermino Bastos que atuaram no seringal Volta da Empresa no ramo do comércio transformaram o local da sede de seringal em posto comercial que deu origem a Rio Branco. Atribui-se a esses dois comerciantes o pioneirismo como fazendeiros e fornecedores de carne bovina nas terras acrianas.

Ao final do governo Silvestre Coelho, embora de cunho alimentar local, a pecuária estava definitivamente implantada no Acre. Os agricultores familiares e camponeses localizados em áreas de assentamentos agrícolas ou na floresta já possuíam cabeças de bovinos no entanto a comercialização deste gado era monopolizado por seringalistas e fazendeiros.

Havia criação de gado bovino em fazendas, no entanto controlavam a importação do gado boliviano como forma de atender à oferta da carne verde, embora sazonalmente. Os agricultores familiares e médios produtores além de serem em poucos estavam alijados do livre processo comercial, submetendo-se ao monopólio dos comerciantes da carne bovina.

O curto governo do Guiomard Santos, na verdade, no setor da economia, veio a solidificar e dar continuidade às bases para montagem de condições produtivas do território federal do Acre. As políticas modernizantes ocorridas na década de quarenta já faziam parte do propósito de um grupo de políticos que trabalhavam para alavancar a economia estagnada

do território e impulsionar a luta pela autonomia com a criação do Estado do Acre em 1962, com assinatura da Lei 4.070 pelo presidente João Goulart.

De modo geral, sob essas bases econômicas, o comércio de gado perdurou até os anos 1970, possibilitando por quase um século a participação do setor produtivo privado e público. A atividade da pecuária bovina proporcionou o sucesso econômico de comerciantes famosos como: Neutel Maia, Guilhermino Bastos, Amadeo Barbosa, Wilson Barbosa entre outros. No entanto, a pecuária bovina que já estava presente nos planos oficiais de governos anteriores ao Território Federal do Acre e, posteriormente, com a nova estruturação econômica ao Acre como Estado Federado seria ainda mais reforçada.

6. Estratégias de alavancagem da pecuária bovina pós 1950

O Acre passou por um impacto forte com o advento da II guerra mundial pela chegada e permanência dos soldados da borracha no seu território. Os jovens e famílias inteiras eram recrutados no Nordeste e vieram para fazer produzir borracha em tempos de economia de guerra. Na verdade, os migrantes que chegavam eram parte de uma ação compensatória do Brasil enquanto aliado dos EUA para a produção da borracha, visando compensar a perda do fornecimento dos seringais asiáticos. Assim que seringais foram retomados, os seringais nativos acreanos foram abandonados e, com isso, a economia entrou em colapso. Os seringueiros, novamente tiveram que voltar para as terras de origem ou viver em terras acreanas.

Com isso, muitos migrantes sequer chegam a se adaptarem à vida na floresta como coletores num local inóspito, úmido, muito diferente do semiárido nordestino. Dessa forma, assim que são liberados da atividade extrativista, passam a integrar o grupo que busca um local mais próximo das cidades para viver.

Ao deixar o centro da mata e vir para a margem dos rios, das estradas e cidades, iniciaram trabalhos na agricultura e na criação. Observa-se um forte processo de recriação da lógica camponesa da lavoura com a volta as tradições nordestinas. O migrante ex-extrativista se viu desafiado a reproduzir socialmente como trabalhador rural da terra numa realidade adversa de sua terra natal e do seringal. A criação de assentamentos humanos programados em colônias agrícolas em vários municípios serviu como tampão para essa transição de espaços floresta – colônia – cidade. A capital Rio Branco sofreu os maiores impactos, conforme relata Guerra (2004), quando aponta:

> O município de Rio Branco é, o único é [...] a única região onde encontramos o começo de uma colonização organizada. As primeiras colônias foram fundadas logo após a criação do território, pois, 1908 foi fundada a Colônia Gabino Besouro, em 1912 Deocleciano de Sousa e em 1913, Cunha Vasconcelos. [...] não receberam nenhuma orientação técnica e para aí foram apenas encaminhados lavradores que receberam o título de colonos (GUERRA, 2004).

O município de Rio Branco em 1951 contava com três colônias de sucesso, contando com uma população de 278 pessoas. A atividade dessas colônias primeiramente era a agricultura, hoje está completamente transformada e os lotes agríco-

las estão, atualmente, ocupados por pequenas fazendas. Além da produção agrícola e hortifrutigranjeira, era significativa a produção de gêneros de origem animal. Por volta de 1950, a produção de leite era expressiva, atingindo 604.000 litros; ovos - 11.066 dúzias; carne de porco - 1.500 kg e carne bovina - 1.400 kg (GUERRA, 2004).

A capacidade produtiva das três colônias na produção animal foi demonstrada pelo expressivo plantel, como: 327 bovinos; 151 vacas de leite; 70 equinos; 110 ovinos, 57 suínos e 1112 galinhas. Em 1951 o plantel bovino de machos era de 1.430; 521 vacas leiteiras; 175 equinos; 52 asininos; 381 ovinos; 15 caprinos; 870 suínos e 17.478 aves em junho 1915 (GUERRA, 2004).

O resultado desse processo de produção, visando o abastecimento nas décadas de 1940 a 1960 promoveu uma ampliação do número de criadores de gado bovino com a importação do gado branco (nelore) vindo de Minas Gerais, possibilitando uma genética mais acurada. Assim foram estruturadas as origens da pecuária extensiva nas décadas seguintes. A fase da economia alimentar interna vai ser substituída pela economia mercantil aberta ao mercado regional e nacional principalmente de carne bovina e exploração madeireira.

O Acre começava a se integrar na fronteira agropecuária brasileira, após 1970, associando-se ao novo movimento do capital vindo do Centro Sul para a Amazônia. A entrada do Acre no rápido processo da dinâmica econômica brasileira se deu marginalmente devido a sua não privilegiada localização geográfica nos confins do oeste brasileiro. O desenvolvimento local, no entanto, sofre com a falta de atração dos empresários

e representantes do capital que moviam a fronteira, alta crise interna na econômica da borracha, falência de empresa ligadas ao extrativismo que navegava num quadro de amplo endividamento dos proprietários junto aos bancos, como o Banco da Amazônia.

As terras do recém-criadas do estado do Acre eram colocadas à venda a preços extremamente baixos. Visando vencer os limites geográficos e dar aceleração ao processo de vendas da terra, o então governador do Acre, Prof. Francisco Wanderley Dantas, lançou mão de muitas propagandas e campanhas publicitarias, visando atrair investidores vindo do Centro Sul. O objetivo principal era mudar a matriz produtiva centrada historicamente no extrativismo vegetal, para agricultura, setor mais dinâmico e passível de inovações técnicas no setor econômico.

O preço irrisório do hectare na região e o valor praticado no mercado no início da década seguinte era bastante acessível. Assim, estavam postas as condições básicas para a formação de áreas de pastagens em fazendas de médio e grande portes na região, como também da ampliação de assentamentos, os quais favoreciam a formação de pequenas criações articuladas com a produção agrícola. Esse é o panorama das últimas três décadas do século XX.

7. Décadas 1970/90: Implantação definitiva da atividade pecuarista

A década de 1970 marca definitivamente a chegada da fronteira agropecuária brasileira ao Acre. Com isso, o modelo de uso da terra consolidado no Centro Sul tende a se homoge-

neizar, abrindo maiores áreas para a expansão da pecuária. Na verdade, a grande parte dos antigos seringais que foram sendo adquiridos por terceiros externos iriam ser transformados e redimensionados para grandes, médias e pequenas propriedades. Como resultado do processo de atração de empresários rurais ao Acre houve a ampliação do mercado fundiário e, em pouco tempo, com uma valorização extraordinária da terra alcançando 1000% nos anos da década de 1970.

Sinteticamente, o ambiente de mudança do uso da terra de matriz extrativista perde espaço para a abertura de novas áreas de floresta para acomodar o gado bovino através do desmatamento acelerado da floresta, com vista à implantação de um novo sistema de produção, seja a pecuária ou a agricultura. A atividade de extração de madeira é parte deste processo, pois ajuda a abrir áreas, reduzindo o custo de implantação das pastagens. O processo sequencial e encadeado de uso da terra floresta (extrativismo) – retirada de madeira – agricultura familiar– pastagens aos poucos muda a paisagem do espaço acriano em pouco tempo.

A pecuária bovina de corte sempre esteve ligada a grandes e médias propriedade na fase de recria de animais ao passo que a agricultura esteve sempre mais vinculada à pequena propriedade familiar que participa do processo, dinamizando a pecuária bovina de corte do grande proprietário na fase de cria de animais. A pecuária bovina de leite, embora tímida, já se configura um empreendimento quase exclusivo da agricultura familiar creditada ao camponês que pratica para consumo interno de produtos lácteos e leite e atendimento à demanda local.

Dessa forma, considerando as mudanças ocorridas na paisagem, visando a criação bovina de corte, pode se distinguir dois tipos de reterritorialização do uso da terra para o desenvolvimento agropecuário: a) o primeiro tem na venda a baixo custo de terras de seringais e sua redivisão em propriedades de grande e médio porte, com aporte financeiro de agentes do capital centro-sulista com finalidade de especulação imobiliária através da formação de grandes fazendas associadas à criação do gado bovino em grande escala; e b) o segundo processo de ocupação é vinculado às áreas de assentamento de familiares rurais promovidos por órgãos públicos na tentativa de acomodar camponeses vindos do extrativismo e formados por excedentes familiares do centro sul.

Os assentamentos abrigavam: a) famílias dos remanescentes seringais; b) famílias sulistas de sem-terras expulsas economicamente das regiões Sul e Sudeste, e brasiguaios que eram camponeses brasileiros repatriados do Paraguai e barrageiros remanejados para a região Norte, onde o acesso à terra foi estimulado pelo estado brasileiro. Uma parte dessas famílias não possuía tradição agrícola. Isso ficou marcado pela implantação de quinze projetos de colonização entre 1977 e 1989. A vinda dos migrantes do Centro Sul brasileiro somada à mão de obra ociosa dos antigos extrativistas ocupariam os mais de onze mil lotes implantados no estado.

Diante dessa realidade agrária, as áreas de fazenda expressaram a natureza de continuidade da estrutura fundiária sulista altamente concentrada se reproduzindo no Acre. Esse movimento deu continuidade à tradicional superconcentração da terra herdada da frente extrativista (os seringais),

firmando novas bases para concentração fundiária na Amazônia sob a lógica produtiva da agropecuária. A expansão das grandes fazendas elevou o preço da terra muito rapidamente, que antes era pouco valorizada, criando um agitado mercado imobiliário rural local.

Assim, na produção do espaço, sob tais condições, a pecuária impõe-se num forte ritmo de desmatamento que gradativamente ocupa as margens das rodovias, instalando pastagens extensivas, mudando a paisagem de floresta para pasto. Vale ressaltar que, mesmo nas áreas de assentamentos humanos que se multiplicaram muitos após os anos 1970, o camponês assentado que está associado ao negócio do grande proprietário o mesmo ritmo da introdução gradativa da formação de pastagens em suas áreas.

> A pecuária que era pouca significativa entre os seguimentos camponeses, após os anos 1970, tendeu a se expandir. Isto se dá à medida que ela se torna um "investimento" que garante maior estabilidade na montagem de um pequeno capital fixo familiar. Desta forma, além de fazer parte da produção do auto sustento familiar, irá aparecer como "medida de poupança" diante da instabilidade das outras atividades produtivas, para uso em momentos de extrema necessidade. Assim, essas atividades estão presentes, do ponto de vista das políticas do "Governo Estadual", na produção familiar camponesa e são vistas como atividades acessórias, em face de propostas de atividades agroflorestais. Com isto, pode-se dizer que a pecuária em territórios de vivências camponesas, tem se mantido com a criação de pequenos rebanhos bovinos. (SILVA, 2009)

A criação de gado bovino de corte aqui tem duas funções especificas: a) é usada como investimento para possíveis

excedente econômicos gerados; e b) formação de uma economia de reserva para ser acionada em horas de grande necessidade chamada de poupança do agricultor familiar que ligado ao agronegócio do grande proprietário por falta de custo de oportunidade em outra atividade participa do processo. O gado bovino para os agricultores familiares e empresários é uma mercadoria de fácil liquidez no mercado, sem escala requerida.

Os camponeses ajudam a promover a transformação de áreas florestais em pastagens através do desmatamento, herdando a fama e o ônus de desmatadores pelos ambientalistas com a ajuda do estado. Os lotes modificados, em geral, após uma década de assentados, começam a ser comercializados no mercado fundiário, possibilitando a recriação de médias fazendas de criação bovina e depois dá lugar às grandes fazendas. As áreas de assentamentos humanos mais próximas das rodovias eram e são ainda hoje comercializados por elevados preços, formando base privilegiada para a "reconcentração fundiária" de uso da terra.

Assim, gradativamente ocorre a expansão da pecuária, denominada por muitos autores de "pecuarização" de áreas de assentamento, fechando o espaço agrícola antes destinado aos agricultores familiares e sendo de uso exclusivo para a produção camponesa de alimentos e carne para a família, com venda do excedente para a população local. A aceleração da transformação do uso da terra antes um espaço florestal para implantação de pequenos lotes de assentamentos e mudança para latifúndios em grande fazenda (*ranch*) resultou na paisagem atual com cerca de 20 % de desmatamento do Acre concentrados no eixo das rodovias federais e estaduais.

As mudanças no uso da terra, incentivando a abertura de grandes áreas de pasto para a criação do gado bovino de corte, trouxe a generalização da atividade criatória do gado bovino e, consequentemente, forte mudança no espaço rural, onde cada vez mais se configura um bucolismo paisagístico de pastagens homogêneas cada vez articuladas com a expansão do agronegócio do boi de corte. Assim, o setor produtivo pecuarista desponta como o mais promissor no âmbito da incipiente economia produtiva acreana.

8. Século XXI: A pecuária como principal setor da economia do Acre

No Acre, o século XXI se inicia sob o discurso de profundas mudanças relativas aos propósitos de desenvolvimento estadual. O governo acreano coloca como proposta de sua gestão o Programa Estadual de Desenvolvimento Sustentável do Acre (PDSA), focando, em especial, numa matriz produtiva agroflorestal, sob a lógica de uma economia ecológica de baixo impacto denominada de economia verde.

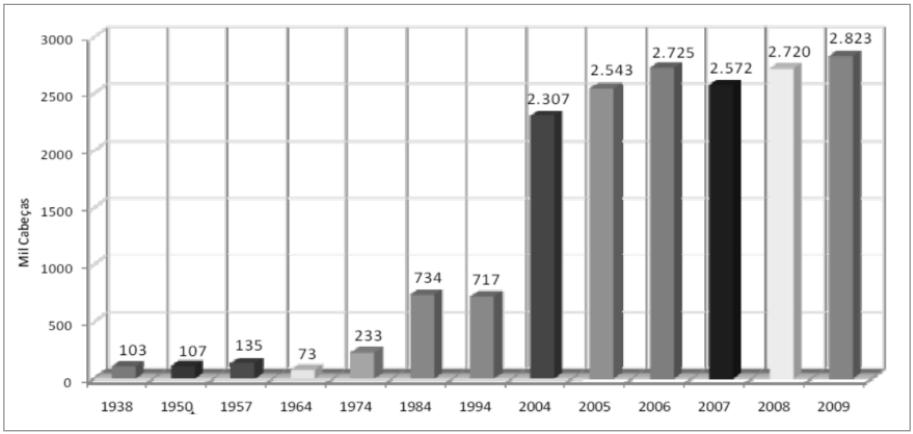
As atividades de desmatamento são gradativamente desestimuladas, agricultura limitada e a pecuária, muitas vezes, vista como muito agressiva à natureza florestal. A legislação local se moldou ao movimento ambiental nacional adverso ao desmatamento na Amazônia. A retirada da madeira e a criação de gado foram classificados como vilões do desflorestamento. Paralelamente, buscava-se maior eficiência em revelar o tamanho dos setores produtivos do estado até então pouco conhecida. O objetivo era tornar mais eficiente o planejamento estadual e organizar a máquina estatal tributária, visando a ampliação da geração de impostos.

A noção mais precisa do tamanho do rebanho bovino e de seu vertiginoso crescimento foi relatado por Valentim (2011), representado na Figura 05, mostrando a evolução do rebanho desde a década de 1930 até o final da primeira década do século XXI. A respeito do processo de aumento do rebanho bovino de corte no Acre, Valentim (2011, p. 37) comenta:

> Na pecuária de corte o rebanho bovino passou de 907 mil cabeças, em 1998, para 2,4 milhões de cabeças em 2008. O abate aumentou de 147 para 417 mil cabeças por ano e a produção de carne passou de 34 para 88 mil toneladas/ano. Na pecuária de leite, o número de vacas ordenhadas cresceu 151% passando de 56 para 142 mil por ano e a produção de leite passou de 33 para 70 milhões de litros/ano entre 1998 e 2008. O valor bruto da produção de leite foi de R$ 10,7 para R$ 46,7 milhões/ano, nesse período.

Assim, é bastante perceptível o rápido crescimento do rebanho a partir de 1970, com taxa acelerada após 2004. Dois fatores podem explicar essa expansão: a) a década de 1970 marca a incorporação do Acre na fronteira econômica vinda do Centro Sul Brasileiro com a formação de grandes fazendas de criação de gado em escala voltada para o mercado externo; e b) a primeira década do século XXI viveu a implantação do PDSA, no Acre, no "Governo da Floresta", época de maior controle e fiscalização sobre as atividades agrícolas de cunho familiar centrada na derruba e queima antagônica ao movimento ambiental reinante.

Figura 5 - Evolução do rebanho bovino no Acre entre 1938 e 2009. Adaptado de Valentim (2011).



Fonte: IBGE/SIDRA

O perfil das propriedades rurais do Acre onde a pecuária de corte bovina cresceu e se desenvolveu foi bem retratado por Vilela (2012):

> No Acre, em geral, 95,4% das propriedades que desenvolviam a pecuária bovina possuíam rebanhos pequenos de até 100 cabeças a médios com até 500 cabeças e detinham 51,4% do rebanho do Estado, em 2005. Estas propriedades são predominantemente de base familiar e estão localizadas principalmente nos projetos de colonização, em áreas ribeirinhas e em áreas com populações tradicionais que tem como atividade predominante o extrativismo florestal. Observa-se, também, grande concentração do rebanho bovino (24,9% do total) em 166 propriedades (0,9% do total) com rebanho acima de 2.000 cabeças (VILELA, 2012).

Agora, tem-se a real noção do tamanho da atividade bovina e o perfil das propriedades e dos produtores que dinamiza o setor. As estatísticas a respeito da pecuária bovina reveladas pelas pesquisas mais apuradas pelos órgãos governamentais após o ano 2000 revelaram que o setor produtivo

de bovinos era bem maior do que aparentava e já estava consolidado no estado.

Não dava mais para colocar o boi e seus donos como vilões ambientais, sem comprometer a incipiente economia estadual. O setor produtivo bovino tinha que ser acolhido no âmbito do PDSA, dado seu tamanho e sua capacidade geradora de desenvolvimento social e econômico.

No Acre, a pecuária tem se firmado por especificidade que, qualitativamente, vem garantindo padrão especial ao produto obtido. Atualmente, a pecuária bovina de corte local é autointitulada de "Boi Verde", referindo-se à qualidade ecológica do produto e não mais simplesmente a carne *in natura*. Tal qualificação significou ganhos consideráveis pelo emprego fundamental de pastagens de gramíneas na alimentação sem a necessidade do uso de muita suplementação alimentar. (VALENTIM, 2011.)

No ponto de vista agronômico e tecnológico, o uso das pastagens mudou muito. Antes, os pecuaristas usavam três hectares para criar um animal agora é possível colocar três num hectare. Antes, gastavam-se de três a quatro anos para engordar um boi e, atualmente, só dois anos no máximo. A tecnificação fez minimizar a pressão sobre a floresta, diminuindo o desmatamento e a necessidade de incorporação de novas áreas de pastagens, conforme relato abaixo:

> A adoção parcial (sistema melhorado) ou integral (sistema avançado) dessas tecnologias resulta em melhorias substanciais nos índices de produtividade e rentabilidade dos sistemas de produção de gado de corte, quando comparados ao sistema tradicional [...]. No aspecto ambiental observa-se o aumento da capacidade supor-

> te das pastagens de 50% e 150%, do nível tecnológico melhorado e avançado, respectivamente, quando comparados com o sistema tradicional [...]. Dessa forma, a floresta torna-se menos vulnerável à ação do homem devido à diminuição da pressão sobre os recursos florestais para formação de pastagem. Esse fato está relacionado ao aumento da produtividade das pastagens, com a diminuição da necessidade de pasto (em hectares) em 121% no sistema avançado ou 50% no sistema melhorado, quando comparados ao sistema tradicional. Assim, a diminuição das queimadas, tanto na formação de novas áreas como para o controle de invasoras, contribui para reduzir a emissão de gases efeito estufa e manter a capacidade produtiva dos solos e da biodiversidade, diminuindo os impactos ambientais negativos (SÁ et al., 2009).

Dessa forma, a pecuária bovina esteve presente desde os princípios dessa formação socioespacial do Acre e emergindo junto com o extrativismo como espaço produtivo se alastrou por campos recriados em áreas desmatadas.

No passado, a finalidade do animal bovino e equino era a força de tração e alimentar pelas necessidades embrionárias da atividade. Após os anos 70, a pecuária se potencializa e rapidamente ganha dimensão mercantil, solidificando-se como atividade econômica fundamental ao desenvolvimento do estado. Nesse processo, promoveu o desmatamento em detrimento de áreas de criação.

O que mudou ao longo dos tempos foi a lógica mercantil que tomou conta da atividade, fazendo da criação bovina um setor produtivo que tomou a dianteira econômica do estado. A prática mercantil da pecuária se difundiu entre médios e grandes propriedades e entre unidades familiares de

produção. Os agricultores familiares têm a função econômica de complemento de renda e garantia de dinheiro rápido em situações necessárias. As unidades familiares praticam, de fato, a policultura com diversidade de cultivos e criações, visando atender primeiro a necessidade da família com venda do excedente para o mercado.

9. A pecuária: mudanças e tendências

No quadro atual, o desenvolvimento da pecuária bovina tem capacidade de enfrentar os desafios econômicos em escala comercial nacional e internacional e ainda responder em nível de ganhos frente aos impactos sobre o ambiente amazônico.

Para tratar destes desafios, deve-se entender a lógica das práticas da pecuária bovina em meio ao setor do produtor camponês florestal, como apresentado por Silva (2009). Na verdade, refere-se ao princípio da expansão a atividade como estratégia produtiva em meio à produção familiar, na região acriana, mesmo antes da incorporação do Acre à fronteira agropecuária, pós 1970.

> A questão consiste no processo histórico mais recente da fronteira agropecuária, em que a floresta era vista como uso da terra pouco atraente, sendo mais viável, substituí-la por outro uso imediato e mais rentável. Os seringueiros não estiveram isentos dessas influências. Trata-se de uma avaliação racional destes trabalhadores que, em suas condições sociais, culturais e produtivas e na luta pela sobrevivência, objetivaram fixar certas estratégias de segurança econômica. A chave para tal compreensão é o retorno econômico dado pela floresta em relação à agropecuária, numa dimensão de tempo de circulação e disponibilidade de recursos monetários no

> território ocupado pelo trabalhador. A nosso ver, não se pode tratar ou pensar que estes sujeitos devem eliminar a prática da pecuária de subsistência. Criar algumas cabeças de gado que permitam a esse trabalhador ter o leite e a carne para o consumo familiar e comunitário, e ao mesmo tempo formar uma economia para ser acionada em horas de extrema necessidade, é parte de sua autonomia; isto é algo que não se pode negar. Aí residem mecanismos de garantia da auto sustentação camponesa, ou seja, da busca por "viver melhor". O que se pode fazer é a criação de formas que possibilitem um crescimento da consciência destes sujeitos e nossa também para construir alternativas a partir de suas próprias condições de vivências territorializadas, seja no campo, ou na floresta Silva (2009).

Nesse sentido, desde os finais do século passado a pecuária de corte vai se firmando como a atividade mais expressiva economicamente no setor primário acriano. Porém, ainda que há grandes fazendas de criação, onde é muita expressiva a pecuária em pequenas áreas, quase sempre feita por sistemas de produção familiar.

O baixo emprego de tecnologia pelos pequenos agricultores limita o maior aumento da produtividade, pois cria a possibilidade de desenvolvimento de zonas de baixos índices zootécnicos (BARBOSA, 2015). Por consequência, o setor passa a apresentar a necessidade de ser fortemente vigiado e controlado, para uma gradual superação, visando atingir metas de mercados, conforme relatado pela Embrapa (2009):

> Nos últimos anos, a pecuária de corte desenvolvida no Acre vem passando por grandes transformações. Segundo o IBGE, no período de 1997 a 2007, o rebanho bovino no estado cresceu mais de 10% ao ano, passando de 862.534 mil para 2.315 milhões de cabeças. Nesse

> período, analisando dados obtidos em frigoríficos sob inspeção sanitária federal, estadual e municipal, observou-se um aumento da taxa de abate anual de matrizes, a partir de 2004, superior a 34%. Em 2007 esse índice foi de 44% e em 2008 atingiu 53%, diminuindo o ritmo de crescimento do rebanho bovino no Acre de 13,76% no período de 1997 a 2003 para 3,93% de 2004 a 2007. Entre 2006 e 2007 houve uma queda de 5,6% no efetivo bovino, passando de 2.452 para 2.315 milhões de cabeças. Considerando os aspectos levantados, observa-se uma retração da atividade, ocasionada principalmente pela redução nas taxas de desmatamento e pela baixa produtividade das pastagens de capim brizantão (*Brachiaria brizantha* cv. *marandu*), as quais apresentam grandes áreas em processo de degradação devido à elevada incidência da síndrome da morte do capim braquiarão nos últimos 10 anos. Outro grande desafio da pecuária de corte no Acre são os sistemas extensivos com baixo nível tecnológico que predominam em grande parte das pequenas, médias e grandes propriedades do estado.

Isso tudo marca uma ampla mudança na base produtiva, levando à melhora da qualidade das pastagens e dos rebanhos, gerando, consequentemente, maior rentabilidade e menor pressão sobre desmatamento na floresta:

> No início da década de 70, um hectare de pastagem alimentava 1,14 cabeça de gado bovino por ano e as pastagens geralmente degradavam 3 a 5 anos depois de formadas. Pastagens estabelecidas com gramíneas e leguminosas recomendadas pela Embrapa Acre, por serem adaptadas às condições ambientais da região, atualmente estão apresentando capacidade de suporte de até 3 cabeças de gado por hectare, quando manejadas em sistemas de pastejo rotacionado. Diversas áreas de pastagens estabelecidas com essas forrageiras e manejadas de forma correta têm se mantido produtivas e com a presença de leguminosas por mais de 20 anos. Isso

> tem contribuído para aumentar a produtividade, a rentabilidade e, principalmente, a sustentabilidade dos sistemas de produção pecuários no Acre. (BITENCOURT, et al., 2016).

O setor da pecuária responde por cerca de 59% do produto interno bruto (PIB) do estado (COSTA, 2017). Soma-se ainda a geração de uma cadeia de empregos com trabalhadores desde a produção até o processo industrial, fortalecida com o aumento de industrial no ramo de frigorífico que nas últimas três décadas tende a se consolidar no estado.

Outra situação que leva ao fortalecimento da atividade refere-se aos cuidados com as condições sanitárias no controle de doenças, permitindo que o Acre, há mais de uma década fosse reconhecido pela Organização Mundial de Saúde Animal, como zona livre de febre aftosa. Em 2016, as campanhas de vacinação expressaram grande abrangência quando foram imunizados 99,12 % dos bovinos com até 24 meses (COSTA, 2017).

As campanhas de vacinação são um desafio, dada a localização do plantel estar distribuída em áreas fronteiriças com a Bolívia e Peru, áreas distantes na floresta e em altos cursos de rios. Os órgãos estaduais na atualidade já contam com estruturas que asseguram boas bases logísticas para que as campanhas se estendam também até os rebanhos em zonas limítrofes nos países vizinhos, assim como em localidades mais distantes. Esses procedimentos visam manter cuidados para garantir a sanidade do gado acriano viabilizando a exportação.

Diante desse quadro, embora ainda não seja predominante, pode-se dizer que a tecnificação já permite projeção

de cenários futuros muito favoráveis à atividade da pecuária bovina de corte no Acre. Sob esse propósito, Barbosa et al., (2015), tomando a situação de 2012, apresentam cenários possíveis para 2031 (Tabelas 02 e 03). Fazendo uma leitura comparativa, monta três cenários atual/conservador, tendencial e inovador e ainda apresenta dados referentes aos abates e o incremento econômico, expondo o que pode ser esperado nesses cenários:

> Devido a isso, as projeções sob o cenário tendencial indicam, em 2031, que o estado passará a ter aproximadamente 4 milhões de cabeças de gado bovino, com uma produção de 6,79 @/ha/ano e uma lotação de 1,38 UA/ha [...]. As áreas de pastagens passarão de 1,56 milhões de hectares em 2012 para 2 milhões ha em 2031. Apesar do crescimento de 183,2% no número de animais abatidos em sistemas intensivos nesse cenário, 70% dos machos ainda seriam oriundos de sistemas extensivos, com a participação de animais acima de quatro anos até 2028.
>
> [...] no cenário inovador, o rebanho alcançaria 3,45 milhões de cabeças, com uma produção de arrobas por hectare de 9,13 @/ha/ano, numa quantidade de pastagem de 1,46 milhões de ha. A inclusão de novas tecnologias de suplementação e manejo nos sistemas de produção possibilitaria o abate de 75 mil cabeças de machos confinados em 2031, quando já não haveria mais a participação de animais com quatro anos ou mais. Já o cenário conservador apresenta um valor próximo a 22 mil cabeças e participação de animais com quatro anos ou mais até 2031. (BARBOSA, 2015).

Tabela 2 - Cenário atual e futuro da criação de gado bovino no Acre.

Atividade de bovino de corte no Acre Produção	2012		2031	
	atual	conservador	tendência	inovação
Rebanho total cabeças (mi)	2,63	3,87	3,95	3,45
Produção em arrobas/hectare	4,01	6,38	6,79	9,13
kg de equivalente carcaça produzido (mi)	77,9	153	161	159
Lotação - cabeças/hectare	1,69	1,90	1,97	2,26
Lotação em unidades animal/hectare	1,22	1,32	1,38	1,78
Área de pastagens hectares em milhões de ha	1,56	2,03	2,00	1,46

Fonte: Barbosa et al. (2015).

Tabela 3 - Cenários atual e futuro do número de machos abatidos por sistema de produção em milhões de cabeças.

Produção	2012	2031	2012	2031
	atual	conservador	atual	futuro
Intensivo	11,0	22,3	31,1	75,0
Semi-intensivo	41,0	61,0	91,0	129
Extensivo	181	324	302	204

Fonte: Barbosa et al. (2015).

No que se refere à produção da pecuária leiteira, conforme dados da Embrapa Acre, o cenário também apresenta amplas possibilidades, dado que ainda se trata de um setor produtivo incipiente.

> De acordo com dados do IBGE, no Acre a produção anual de leite é de 600 litros/vaca, produtividade bem inferior à média nacional de 1.400 litros/vaca/ano. Estudos realizados pela Embrapa demonstram que entre as principais limitações deste segmento produtivo no Estado estão a baixa aptidão leiteira das matrizes e a deficiência nutricional da dieta bovina devido à baixa qualidade da forragem ocasionada, principalmente, pela degradação das pastagens.
>
> Desenvolvido pela Embrapa, o projeto TecLeite tem como objetivo fortalecer a cadeia produtiva do leite no

> Acre, por meio da transferência de tecnologias em Unidades de Referência Tecnológica (URT. O processo de implantação das URTs iniciou com a reforma da pastagem degradada, com uso de forrageiras recomendadas pela Embrapa. Na sequência foram adotados o pastejo rotacionado do rebanho e técnicas de suplementação nutricional no período de seca. Este ano será concluída a etapa de implantação das Unidades de Referência tecnológica nas propriedades rurais, com adoção, pelos produtores, de cerca eletrificada, consórcio de forrageiras com leguminosas como o amendoim forrageiro, técnicas de transferência de embriões e controle zootécnico do rebanho entre outras tecnologias. Também será iniciada a fase de avaliação da eficiência econômica das URTs, implantação de um modelo de gestão financeira da atividade leiteira nas propriedades, avaliação da eficiência genética dos rebanhos, monitoramento de indicadores de qualidade higiênico-sanitária do leite. (TONI; SANTOS, 2017).

Assim, no conjunto, analisando dados da criação bovina para o ano de 2018, estima-se que o quantitativo se aproxima da casa dos três milhões de cabeças. Considerando a sua rápida progressão, pode-se acreditar que até a década de 2030, certamente, serão atingidas as projeções de quatro milhões de cabeças (BARBOSA, 2015). Cada vez mais o setor da pecuária de corte bovina tende a se firmar na dianteira da economia acriana, mesmo sob as condenações ambientalistas que lhe são atribuídas.

10. Breves considerações finais

Nota-se que a criação bovina sempre esteve presente em todos os momentos da formação socioespacial acreana, tendo funções diversas. A criação embrionária do gado bovino era um meio de garantir o transporte e a alimentação nos serin-

gais, sendo colocado como monopólio do grande proprietário, pois a carne e os serviços animais eram mercadorias de troca também dos seringalistas, tanto no seringal, como na cidade.

Os trabalhadores importados do Nordeste, nos momentos de crise econômica com a falência empresarial dos seringais, tiveram que "se virar" para sobreviver, passando a a adquirir gado junto aos intermediários, atravessadores e comerciantes dos rios ou dos arrendatários dos antigos seringais.

Nesse exato momento se inicia a entrada dos agricultores familiares na atividade da pecuária bovina com o abandono dos seringais e dos patrões, e o afrouxamento das relações prendiam os trabalhadores, uma vez que criar animais nas colocações apenas supria necessidades alimentares da família e transporte. Nesse sentido, a criação de bovinos e outros animais abastecia a população com proteína o que era, em parte, atendido com a carne de caça e importação de alimentos processados como o charque no seringal. O gado atende a família e também a população das pequenas cidades em formação.

A melhoria genética do gado com a nelorização do rebanho, embranquecimento do rebanho, inicia-se a partir da década de 1940, mas se consolida realmente já no contexto da fronteira econômica que atinge o estado do Acre após 1970, com o tipo de criação mais intensiva e formação de fazendas de grande e médios porte e importação de matrizes vindas do Centro Sul brasileiro.

Os fazendeiros, após 1970, passam a ser os responsáveis por maior intensificação da criação de gado através do cruzamento e importação de raças de alguma aptidão leiteira

como guzerá, gir e holandês. Dessa forma, a pecuária criada em sistemas extensivos tendeu a se expandir por todo o estado, aproveitando as áreas já desmatadas estimadas em 13% do território acreano convertidas em pastagens. A intensificação produtiva da pecuária é mais significativa no início do século XXI e vislumbra um futuro de melhor uso das pastagens com o melhoramento dos rebanhos e das pastagens com menor pressão sobre a floresta.

Como já tratamos, em tempos recentes, a busca por maior tecnificação oportunizou, em especial, nas médias e grandes fazendas, a introdução de modos mais intensivos de produção, com maior emprego de técnicas de manejo no uso da terra. Isso tem possibilitado o aumento da produtividade por hectares, tendo em vista a redução da pressão sobre o ambiente florestal.

No que se refere ao espaço da agricultura familiar (espaço camponês), essa tecnologia, em geral, pouco atinge; e, quando alcança, não contempla suas diversidades produtivas. Isso se deve primeiro à situação de que esses agricultores trabalharem na agricultura para o da famílias, produzindo "um pouco de cada coisa", praticando a agrobiodiversidade na policultura.

O custo de implantação de tecnologia é ainda pouco acessível aos agricultores familiares. Há necessidade de incorporação de novos conhecimentos básicos nem sempre compatíveis com os conhecimentos tradicionais, gerando naturalmente conflitos de toda a ordem.

A oferta de tecnologia e as linhas de fomento voltadas para produtos específicos em escala não estão ao alcance dos agricultores familiares, pois a visão do camponês é a da

agrobiodiversidade. Ao negar diversidade de plantas com pastagens homogêneas e baseadas numa raça apenas, o nelore, o setor produtivo da pecuária de corte se confronta e fragiliza os agricultores que necessitam da diversidade vegetal e animal para atingir estabilidade econômica geradora da renda familiar em pouca área de terra disponível.

A "brecha" da prática de vida produtiva em que se formam as condições objetivas para o avanço da pecuária bovina no espaço vivido do camponês é ainda bastante reduzida devido aos entraves encontrados. Esses atores então passam a concentrar na criação de bezerros, fazendo parte da cria de animais para os grandes proprietários, participando diretamente da pecuária bovina de corte, embora auferindo menores lucros e, muitas vezes, prejuízo, pois boa parte da renda dos agricultores familiares, no Acre, não advém da atividade agropecuária.

Os programas sociais de distribuição de renda e empregos públicos são as fontes que mantêm milhares de agricultores familiares no Acre. A renda da venda de bezerros em geral não cobre os custos de mão de obra e de produção. Os produtores familiares, assim, participam ativamente da cadeia produtiva da pecuária bovina de corte, iludidos que a criação de boi seja um produto que garanta maior segurança econômica e facilidade de comercialização, "subsidiando", em parte, o grande e médio fazendeiros pela venda da sua força de trabalho e alugando o seu espaço agrícola: o pasto.

Assim, desvendam-se novos desafios do mercado de carne bovina com o produto principal da criação de gado bovino. A grande maioria dos agricultores familiares está fragilizada em suas práticas tradicionais e não conseguem so-

bressair-se na atividade monoprodutiva com a tendência de vender seus lotes ou colônias, migrando para a cidade.

Os assentamentos humanos da reforma agrária, antes familiar, começam a sofrer uma reconfiguração em lotes maiores, as fazendolas de investidores com menor poder aquisitivo, que paulatinamente geram um processo de reconcentração da terra através da "pecuarização", com aparecimento ou ressurgimento de novas fazendas de médio e grande porte estruturadas com vista à expansão de criações de gado bovino.

Por outro lado, os assentamentos humanos da reforma agrária oficial que abrigam agricultores familiares formam espaços para um empreendimento que lhes garante renda extra, num investimento de mais rápida e de mais fácil liquidez no mercado. Assim que "terra de negócio" territorializa-se como a *terra capital* sobre a *terra de trabalho* das áreas que deveriam ser voltadas para a produção de auto sustentação familiar, conforme descreve Martins (1991).

A visão prognóstica da atividade da pecuária bovina no Acre é de um futuro de maior intensificação produtiva de bovino dado o crescimento da demanda por carne e a importância da atividade com a ampliação de áreas de produção, operando com os mecanismos de reconcentração fundiária sobre áreas de assentamento familiares e incorporação de novas áreas de florestas que estão sendo submetidas a processo de manejo florestal, deixando marcas de destruição extrativismo madeireiro, muitas vezes, ilegal e irresponsável.

Na verdade, nas novas áreas de extração de madeira, no Acre, avançam sobre a floresta e após a retirada da madei-

ra nobre formam-se capoeiras e matas secundárias de pouco valor como a taboca (*Guadua spp), arranha-gato* (*Acacia plumosa*) e outros cipós, inibindo o crescimento das espécies arbóreas de valor, e onde antes era floresta, hoje, ocorrem capoeiras quase intransponíveis e pobres em formação vegetal distantes da antiga biodiversidade original construída secularmente.

A tendência é que essas áreas sejam mecanizadas e disponibilizadas para pastagens e produção de grãos mesmo não sendo permitido pelas leis ambientais e estando sob controle no cadastro ambiental rural. Dessa forma, é possível afirmar que a pecuária acreana, comandada por grandes fazendeiros, vai se expandir ainda mais e se firmar como o principal setor econômico do Acre.

O custo ambiental da expansão atual e futura da pecuária bovina, considerando que discursos políticos e acadêmicos sejam bastante críticos, surge cada vez mais no vazio de significado, pois não há ações concretas que ofereçam alternativas ao desenvolvimento do Acre.

As trajetórias geográficas e históricas da pecuária bovina, no Acre, vistas por distintas correntes e variáveis analíticas é o setor que mais pode dinamizar, em curto espaço de tempo, a economia local, atingindo os agricultores familiares e os grandes produtores.

Assim, cumpre acreditar que para o produtor rural do ponto de vista capitalista é verdadeira a frase proferida em entrevista realizada há duas décadas, quando um fazendeiro criador de gado salientava haver dois bons negócios

para "ganhar dinheiro e viver da terra no Acre": o primeiro, uma pecuária bem cuidada, e o segundo, uma pecuária mal cuidada! (SILVA, 1999).

O Acre pouco avançou economicamente desde sua elevação à categoria de Estado em 1962, o que foi uma oportunidade ímpar para dirimir seu próprio caminho. A antiga e frágil economia incipiente pecuária a serviço, submetida ao extrativismo, ganha vanguarda para uma possível superação da estagnação econômica do passado, transformando-se no principal setor da economia estadual e descortinando o caminho para o desenvolvimento firmado no "rasto do boi".

11. Referências

ACRE, Secretaria de Estado de Planejamento do Acre - SEPLAN. **Acre em Números, 2017**. Rio Branco: SEPLAN/ DAG, 2017. 134p.

ALMEIDA NETO, D. J., HELLER, L. Saúde e ambiente nos seringais do Acre boliviano (1870-1903): o papel de fatores e processos exógenos. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n.10, p. 3991-4000, 2014. Disponível em: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw?resource_ssm_path=/...pdf. Acesso em: 17 jun.2018.

ALMEIDA, M. W. B. de. Utilização dos recursos naturais na floresta amazônica. In: **Seminário: A Amazônia e a questão ambiental**. Rio Branco: arquivo da CPT/AC, 1988. (mineof). 56p.

AZEVEDO, G. T. Departamento do Alto Juruá – Decreto 21 de 18 de dezembro de 1905. In: **Jornal O Cruzeiro do Sul**. 2005, p. 3.

BASTOS, A. Introdução. In: COSTA, J. C. **A conquista do deserto ocidental:** subsídios para a história do Acre. Brasília: Senado Federal. 2005. p. 27-61.

BARBOSA, F. A. et alii. **Cenários da pecuária de corte Amazônica**. Acre. Belo Horizonte: Ed. IGC/UFMG, 2015. 146p.

BITENCOURT, M. B., DIAS, S. A., SILVA, F. G. **A inserção da pecuária bovina de corte no acre e sua participação no PIB do agronegócio brasileiro no período de 1998 a 2007**. Campo Grande, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. 2016. https://www.researchgate .net/publication/237513985. Acesso em: 17 jun.2018.

CASTRO, J. P. de. Relatório Apresentado ao Exmo. Sr. Dr. Augusto Tavares de Lyra, DD. Ministro da Justiça. 1906-1907. Estado Independente do Acre - Excerptos Históricos, Rio de Janeiro: Typographia São Benedicto, 1930. 345p.

CIÊNCIAS DO LEITE (Editorial). **Projeto investe no fortalecimento da produção leiteira no Acre**, destaca Embrapa. Juiz de fora, Ciências do Leite, 12/04/2017. Disponível in: https://cienciadoleite.com.br/noticia/3908/projeto-investe-no-fortalecimento-da-producao-leiteira -no-acre-destaca-embrapa.

COSTA, H. Carne acreana tem qualidade e sanidade. Rio Branco; **agencia notícias do Acre**, 23.03.2017. Disponível em: http://www.agencia.ac.gov.br/carne-acreana-tem-qualidade-e-sanidade.

CUNHA, J. F. Esperemos... Vivemos de Esperança. Jornal **A Reforma,** Município de Tarauacá, Seabra, 13 de novembro de 1927. A. 10, n. 475. Disponível in: http://memoria.bn.br/DocReader /Hot page/HotpageBN.aspx?bib=720640&pagfis=1886&url=http://memoria.bn.br/docreader#. Acesso em 12 jun.2018.

EMBRAPA. **Impactos 2009**. Rio Branco, Embrapa Acre. 2009. In: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/.../impactos2009.pdf>. Acesso em 12.jun.2018.

GUERRA, A. T. **Estudos Geográficos do Território do Acre**. Brasília: Edições Senado Federal, 2004. 277p.

HOMMA, A. K. O. **História da Agricultura na Amazônia:** da era pré-colombiana ao terceiro milênio Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003.

MARTINS, J. S. **Expropriação e violência:** a questão política no campo. 3.ed. São Paulo: HUCITEC, 1991.

MOMBIOLA, A. G. **Para una história del Beni:** un estudio socioeconómico, político e ideológico de la Amazônia boliviana, século XIX e XX**.** 2011. 344f. Tesis (Doctorado em Geografia e Hist**ó**ria). Universitat Barcelona, Faculdad Geografia e Hist**ó**ria, Seccion História de América. Barcelona, Espanha.

MOMBIOLA, A. G. **El archivo de la prefectura del Beni:** un fondo documental por descobrir. Investigación. Disponível em*:* www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/fdc/v4n7/a04_v4n7.pdf. *Acesso em 06 jul.2018.*

REIS, A. C. F. **A política de Portugal no Vale Amazônico**. Belém: S.l. 1940. 56p.

TONI, F.; SANTOS, J. C. **Expansão e trajetórias da pecuária no Amazônia: Acre**, Brasil. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2007.

SÁ, C. P.; ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. V. **Impactos 2009**. Rio Branco, Embrapa Acre. 2009. In: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/.../impactos 2009.pdf. *Acesso em: 12 jul.2018.*

SILVA, S. S. **A fronteira agropecuária acriana**. 1999. 134f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Faculdade de Ciências e Tecnologias. Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente-SP.

_____. **Resistência camponesa e desenvolvimento agrário na Amazônia Acriana**. 2005. 345f. Tese (Doutorado em Geografia). Faculdade de Ciências e Tecnologias. Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente-SP.

_____. Produ**ção do es**paço agr**ár**io acreano: O homem, a terra e a floresta. In: _ (org.). **Acre uma visão temática de sua Geografia**. Rio Branco:Edufac, 2009. p.119-159.

SOUZA, S. R. G. **Fábulas da modernidade no Acre:** a utopia de Hugo Carneiro (1927 a 1930). Rio Branco: NEPAN, 2018. 76p.

VILELA, S. B. **A Expansão da pecuária no Acre e as políticas p**úblicas de **financiamento**: breve análise. Acre, 2012. 39p.

VALENTIN, J. F. Evolução da agricultura e pecuária no Acre. **Notícias agrícolas.** 2011. Disponível em: https://www.noticiasagricolas.com.br/artigos/artigos-geral/92889-evolucao-da-agricultura-e-pecuaria-no-acre.html#.WyBUlyAnbIU. Acesso em 12 jul.2018.

Capítulo 18

PECUÁRIA LEITEIRA NO ACRE

Marcio Muniz Albano Bayma, Amauri Siviero e Claudenor Pinho de Sá

1. Introdução

O leite é um dos produtos mais importantes da agropecuária brasileira. A pecuária de leite no Acre é uma atividade realizada por agricultores familiares, gerando uma boa fonte de renda na forma de leite, derivados, carne e bezerros ao longo do ano. O sistema de produção de leite predominante é o semiextensivo a pasto com baixa adoção de tecnologias no manejo, nutrição, sanidade e genética do plantel. A produção de leite no Acre é ainda insuficiente para o abastecimento local, provocando a importação de leite e da maioria dos seus produtos lácteos, ressaltando a importância social e econômica da produção leiteira local.

A pecuária leiteira é uma das principais atividades da agricultura familiar praticada no Acre. No estado, na última década, ocorreu um aumento expressivo no número de vacas ordenhadas e na produção de leite. Simultaneamente ocorreu a implantação de políticas públicas de apoio à pecuária leiteira, visando alavancar a produção leiteira caracterizada pela baixa produtividade de leite por animal, que atualmente varia entre 3 a 5 kg/vaca/dia, e pela baixa qualidade do leite entregue aos laticínios (IBGE, 2019).

A abertura da estrada BR 364 que liga o Acre ao resto do País coincidiu com a abertura da economia mundial no início dos anos 90 marcados pela palavra globalização. Esses acontecimentos tiveram reflexos na economia local, afetando fortemente a produção e o abastecimento de leite e derivados local. O primeiro reflexo foi o aumento da competitividade, culminando com a entrada de leite de Rondônia e de outros estados, provocando inicialmente o fechamento de agroindústrias de laticínios que foram obrigados a reduzir os preços, dado o aumento da concorrência.

A cadeia produtiva do leite, no Acre, apresenta diversos gargalos de natureza tecnológica e não tecnológica que serão debatidos neste capítulo. O rebanho acreano é composto por animais mestiços de genética inferior e com baixa aptidão leiteira. A genética inferior, problemas no manejo animal e a ocorrência de pastagens degradadas contribuem para que os rebanhos leiteiros apresentem baixos índices produtivos de leite e reprodutivos dos animais.

A baixa produtividade leiteira no Acre demanda uma necessidade de investimentos estatais e da iniciativa privada através de programas de crédito rural para incentivar a melhoria das condições, visando elevar a produção e a produtividade de leite no Acre, como: aquisição de matrizes leiteiras e sua incorporação no plantel usam de equipamentos e tecnologias mais modernas de criação e ampliação e reformas de pastagens com adoção de práticas adequadas. Assim, este capítulo tem como objetivo principal discutir os desafios e elencar oportunidades em torno da pecuária leiteira no Acre.

2. Metodologia do estudo

Este texto foi construído a partir de consultas à base de dados secundários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Produção Agrícola Municipal – PPM, que fornecem informações estatísticas sobre quantidade produzida, área plantada e colhida, rendimento médio e valor da produção agrícola do Brasil. Foram também utilizados dados do Censo Agropecuário 2016 e do Censo Agropecuário 2017 – dados preliminares, nos quais foram investigados os estabelecimentos agropecuários produtores de leite do Acre, envolvendo atividades desenvolvidas e abrangendo informações sobre as características dos agricultores, detalhes do estabelecimento, pecuária, agroindústria, economia e emprego.

Foram considerados neste estudo os resultados obtidos do I Seminário de Agropecuária de Pecuária de Leite do Estado do Acre, realizado entre dois e quatro de julho de 2013, nas dependências da Universidade Federal do Acre, promovido pela Secretaria Executiva de Agropecuária do Governo do Acre. Na ocasião, foram discutidos os principais gargalos da cadeia e projetos estruturantes para o fortalecimento da atividade da pecuária leiteira no Acre. Ao final desse evento, as tratativas foram encaminhadas ao Governador do Acre na forma de uma carta, ao mesmo tempo em que foi proposta a criação do Conselho Deliberativo para o Fortalecimento da Cadeia Produtiva do Leite no Acre constituído de 12 instituições ligadas ao setor no Acre (EMBRAPA Acre, 2014).

A coleta de informações secundárias foi realizada junto a diversas instituições locais ligadas ao setor, como: Supe-

rintendência Federal de Agricultura – SFA/MAPA, Centro de pesquisa agroflorestal do Acre – Embrapa Acre, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – Senar/AC, Serviço de apoio às micro e pequenas empresas – Sebrae/AC, Instituto federal de educação, ciência e tecnologia – IFAC, Instituto de defesa agropecuária e florestal do Acre – IDAF, Secretaria Executiva de Agropecuária – SEAP/AC, Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Acre – Fetacre, Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Acre – FAEAC, Federação das Indústrias do Estado do Acre – FIEAC, Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Acre – UFAC e de representantes de diversas agroindústrias de laticínios do estado do Acre.

3. Pequeno histórico da pecuária leiteira no Acre

No início do século passado, o abastecimento de leite e derivados no Acre era feito, em parte, pelos produtos vindos das colônias e, em parte, pelos produtos importados de Manaus e Belém e mesmo do Sul do país. Nas primeiras décadas, a cidade de Rio Branco, capital do território do Acre, contava com apenas três propriedades bem estruturadas. O rebanho de gado bovino em 1915 era de 327 animais, destacando-se a pecuária leiteira com 151 cabeças. Por volta de 1950, a produção de leite no Acre era expressiva, atingindo a casa de 604.000 litros ano. Em 1951, o plantel bovino estadual foi estimado em 1.430 animais, sendo 521 vacas leiteiras (GUERRA, 2004).

Nos anos de 1960, a população era predominantemente rural, a economia era extrativista e o estado ficava praticamente isolado do restante do país através de estradas boa parte do ano. Em 1976, havia 133 propriedades produtoras de

leite em Rio Branco e o plantel de bovinos de leite foi estimado em 7.000 vacas, das quais 3.000 em lactação. A produção de leite naquele ano foi de, aproximadamente, 8.032 litros, gerando uma produtividade de 2,7 litros de leite por animal. A importação de leite de outros estados beirou a casa de 30.000 litros (EMBRATER / EMBRAPA Acre, 1976).

A bovinocultura de leite no Acre, em 1980, era praticada nos municípios de Rio Branco, Senador Guiomard, Plácido de Castro e Xapuri, e era desenvolvida em granjas leiteiras de carne e leite. O leite na época era considerado um subproduto da bovinocultura local (EMBRATER/EMBRAPA, 1980).

Em 1980, a produção diária de leite era suficiente para satisfazer as exigências do abastecimento urbano de leite in natura. Porém, a Companhia Industrial de Laticínios do Acre – CILA apresentava uma capacidade ociosa de industrialização do leite o que possibilitou suprir o mercado interno de outros produtos, como: manteiga, iogurte e queijo que eram importados de outros estados (EMBRATER/EMBRAPA, 1980).

Até o asfaltamento completo da Rodovia BR 364 no trecho entre Rio Branco e Porto Velho, em 1982, boa parte da produção leiteira e de seus derivados consumidos no Acre era importada da Bolívia e de outros estados do Brasil. O consumidor local aprendeu então a consumir o leite em pó vindo de avião ou pela Rodovia BR 364 quando estava operante. O consumo de leite em pó e derivados da população baixa renda rural e das cidades era proibitivo devido ao baixo poder aquisitivo para o consumo do produto em decorrência dos altos preços praticados no mercado local.

Com o êxodo rural e a chegada de migrantes no Acre, a demanda diária de leite no Acre foi estimada em 40.000 litros diários em 1990. Nessa época, o gado leiteiro local era composto pela raça Holando–Gir e apresentava médias de 2,5 a 3,5 litros/leite/animal/dia. As quatros principais dificuldades necessárias para alavancagem da produção leiteira no Acre eram: a) falta de pastagens no período seco; b) falta de banco de proteínas para vacas lactantes; c) alta sazonalidade na produção; e d) alto índice de carrapatos, brucelose (15%), verminoses, mosca-do-chifre e deficiências minerais. (EMBRAPA Acre, 1992).

Estudos no setor realizados pelo SEBRAE Acre revelaram que, no ano 2000, a metade das propriedades leiteiras no Acre apresentavam área entre 50 e 100 ha. A ordenha e o manejo dos animais e pastagens nas propriedades era tipicamente familiar, sendo praticado por membros da família com apenas 25% de mão de obra contratada para serviços eventuais (FRANCO; OLIVEIRA, 2000)

Ainda no final dos anos 90, houve um princípio de estruturação da bacia leiteira do Acre com a criação da Companhia Industrial de Laticínios do Acre – CILA com aportes de capital do estado do Acre. Essa empresa funcionou como cooperativa e era uma das maiores indústrias de leite e seus derivados da região Norte da época, fabricando a tradicional manteiga que foi reconhecida como uma das melhores do Brasil. A empresa teve suas atividades produtivas encerradas desde 2008, no entanto, continua administrativamente ativa. Na Figura 2, deste texto, está demonstrado o efeito do fechamento da CILA, em meados de 2008, o que provocou uma forte queda da atividade de produção de leite no Acre.

Outros laticínios particulares foram abertos no Acre, tentando ganhar o mercado aberto com o encerramento das atividades da CILA, como: Cooperativa de Agricultores e Pecuaristas do Baixo Acre – Coopel (2000), Cooperativa de Produtores de Leite do Alto Acre - Coplac (2005) e outros, como: Fronteira Indústria e Comércio Laticínios, Laticínios Buriti e Laticínio Leite Mel (Sena Madureira).

Um marco no desenvolvimento das indústrias de laticínios no Acre é a fundação da Cooperativa de Agricultores e Pecuaristas do Baixo Acre - Coopel, fundada em 2000 e administrada por agricultores familiares. O início das atividades da Coopel aconteceu com a aquisição de parte da estrutura física e equipamentos da empresa CILA. Em 2012, a Coopel já processava sete produtos lácteos, como: leite pasteurizado tipo C, queijo muçarela, queijo minas frescal, queijo de coalho, manteiga, doce de leite pastoso e requeijão. A produção de leite processado pela Coopel aumentou de 15 mil para 26 mil litros por dia entre os 220 cooperados, no entanto, com a chegada de duas lojas atacadistas em Rio Branco, os produtos acreanos perderam concorrência para o produto industrializado importado principalmente de Rondônia.

Em 2004, foi fundada a Estação de Melhoramento e Difusão de Genética Animal – EMDGA composta por área administrativa, laboratórios e demais instalações localizadas nas dependências da Embrapa Acre. Em meados de maio de 2019, a EMDGA teve suas atividades suspensas pelo Governo do Acre. A EMDGA atuava na melhoria do rebanho leiteiro do Acre nas áreas de inseminação artificial, transferência de embriões, fecundação in vitro, sexagem de embrião e formação

de bancos de sêmen e embriões. O programa de melhoramento genético possuía um banco com 100 propriedades cadastradas, chegando a 1.000 vacas inseminadas.

O avanço da pecuária de leite no Acre, medido pelo número de vacas ordenhadas, cresceu 151% entre 1998 e 2008, passando de 56.000 para 142.000 animais no período. A produção de leite passou de 33 para 70 milhões de litros/ano nesses dez anos de abrangência do estudo (VALENTIM, 2011).

Em 2015, foi implantado pela Embrapa Acre o projeto TecLeite que tem como objetivo fortalecer a pecuária leiteira no Acre e melhorar a renda das famílias rurais. Em diversas propriedades de agricultores familiares produtores de leite do Acre foram implantadas Unidades de Referência Tecnológicas (URT) que já trabalham esse segmento. As URTs vão reunir um conjunto de tecnologias de fácil adoção e baixo custo, com foco na melhoria do padrão genético dos rebanhos, manejo animal, qualidade das pastagens e dieta animal. Dados do diagnóstico socieconômico e tecnológico realizado com produtores rurais de Feijó pertencentes ao TecLeite revelaram que é baixa a adoção de tecnologias na composição dos rebanhos e na formação das pastagens. Diversos aspectos econômicos, estruturais e culturais influenciam o desempenho dos sistemas locais de produção de leite.

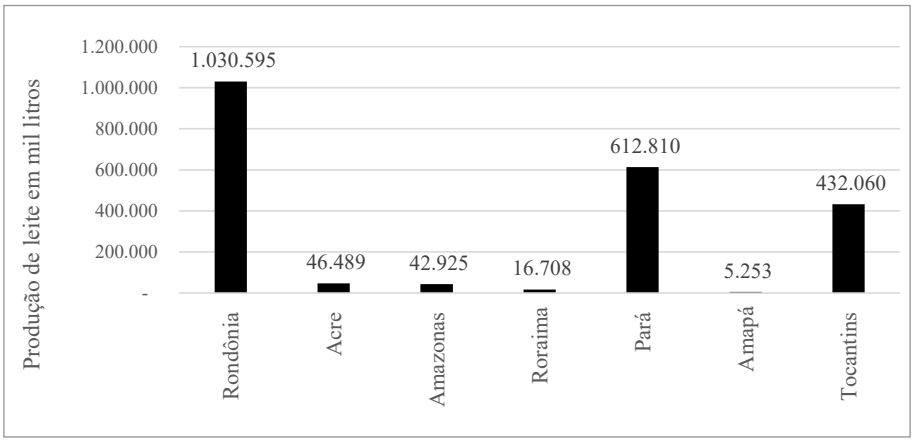
Trabalhos acadêmicos mais recentes publicados trataram de elencar os problemas e soluções para o arranjo produtivo local de leite no Acre, com destaque para a dissertação de mestrado de Paiva (2015), que discute aspectos socioeconômicos e produtivos da atividade leiteira no estado do Acre e o livro publicado por Bayma (2016) que analisa a eficiência da pecuária leiteira no Acre.

4. Aspectos gerais da pecuária de leite no Acre

O Acre é o quarto estado da região norte em produção de leite. Embora produza mais leite que os estados do Amazonas, Amapá e Roraima, no entanto o estado do Acre importa boa parte em forma de leite de caixinha industrializado - UHT e todos os derivados. No entanto, a produção de leite do Acre fica muito atrás da produção e produtividade de Rondônia (Figura 1).

Os números do IBGE mostram que a produção diária no Acre é de mais de 60 mil litros. Os principais polos produtores estão distribuídos em Rio Branco, Acrelândia, Plácido de Castro, Senador Guiomard, Bujari e, mais recentemente, em Feijó. Estudos realizados pela Embrapa demonstram que entre as principais limitações desse segmento produtivo no Estado estão a baixa aptidão leiteira das matrizes e a deficiência nutricional da dieta bovina devido à baixa qualidade da forragem ocasionada, principalmente, pela degradação das pastagens.

Figura 1. Produção de leite dos estados da região norte do Brasil. (IBGE, 2018).



Fonte: asdfasdfsadf

A participação dos estados da região Norte na produção brasileira de leite cru, resfriado e industrializado, em 2016, correspondeu a 4% da produção total. Os estados mais produtivos foram: Rondônia (63%), Pará (23%) e Tocantins (12%). O Estado do Acre respondeu por 1% da produção regional, contribuindo com 10.800 litros de leite industrializado em 2016 (IBGE, 2016).

Segundo o Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Acre – Idaf, em novembro de 2005 existiam 19.920 propriedades em seu cadastro, sendo 18.489 (93%) com rebanho bovino. Dessas propriedades, 95,4% possuíam até 500 cabeças, correspondendo a 50,4% do rebanho, enquanto 4,6% das propriedades que possuíam acima de 500 cabeças, detinham 49,6% do gado bovino do estado.

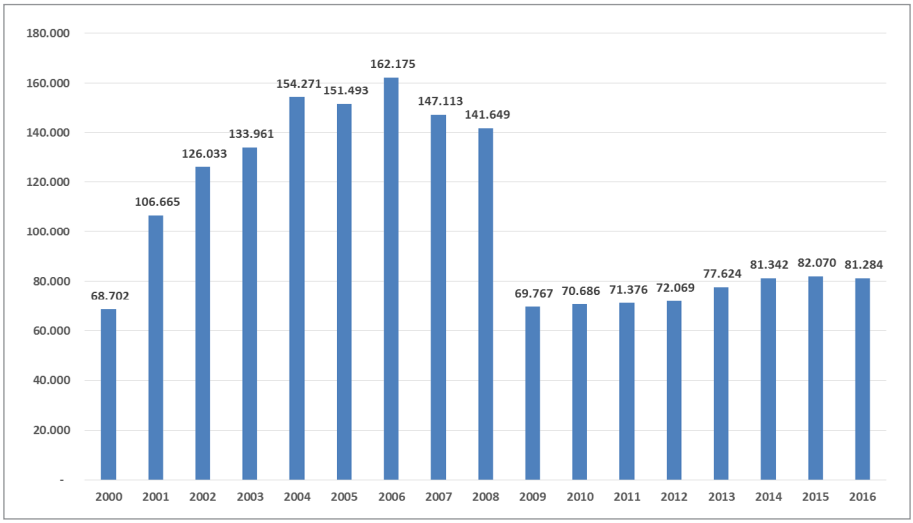
O número de propriedades por município do Acre que industrializaram queijo e requeijão em 2017 encontra-se na Tabela 1. Observa-se que a maioria das propriedades dos agricultores familiares estão situadas nas regiões do baixo e Alto Acre, onde residem mais pessoas no estado (IBGE, 2016).

Tabela 1. Número de propriedades e a quantidade de queijo e requeijão industrializada em toneladas por município do Acre em 2017.

Município	Propriedades	Quantidade em t
Acrelândia	29	25
Assis Brasil	4	2
Brasiléia	42	30
Bujari	27	22
Capixaba	49	32
Cruzeiro do Sul	14	11
Epitaciolândia	86	117
Feijó	13	7
Mâncio Lima	5	8
Manoel Urbano	9	3
Plácido de Castro	56	49
Rio Branco	152	82
Senador Guiomard	38	28
Sena Madureira	43	81
Tarauacá	34	144
Xapuri	108	84
Porto Acre	60	62
Total	774	787

Conforme o Censo Agropecuário de 2006 do IBGE (2009), de um total de 29.482 estabelecimentos rurais existentes no Acre, 6.451 (21,9%) produziam e comercializavam leite. Nesses sistemas, o objetivo predominante é a produção de bezerros e a venda do leite para os laticínios ou a produção de diferentes tipos de queijos artesanais para o consumo próprio e atendimento de parte da demanda dos mercados municipais (Figura 2).

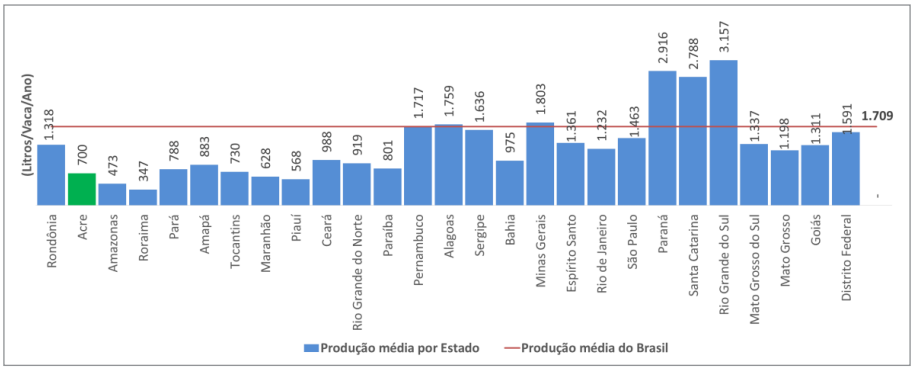
Figura 2. Evolução da produção de litros de leite no Acre entre 2000 e 2016.



Fonte: IBGE, (2018).

No entanto, a produção leiteira no estado caracteriza-se pela baixa produtividade, sendo de 3 a 5 kg/vaca/dia, além da baixa qualidade do leite verificada nas plataformas de recepção dos laticínios (ACRE, 2000). Paiva (2015), estudando a produtividade do leite por animal no Acre, revelou que todos os entrevistados praticam apenas uma ordenha por dia e a produtividade por animal é baixa, em média, 4 kg/dia/animal, com mínima de 3,2 Kg/dia/animal e máxima de 9,1 kg/dia/animal. De acordo com dados do IBGE (2016), no Acre a produtividade anual de leite é de 600 litros/vaca bem inferior à média nacional de 1.400 litros/vaca/ano (Figura 3).

Figura 3. Produtividade média de leite por estado do Brasil



Fonte: IBGE, (2018).

Em estudo sobre a cadeia de produção de leite no Acre realizado junto a 180 agricultores familiares, representando 28 % do total entre 1999 e 2000, os autores concluíram que: a) baixo emprego de tecnologia; b) baixa escolaridade e tradição leiteira dos entrevistados; c) baixa aptidão leiteria do rebanho; d) falta de comunicação entre fornecedor e laticínios; e e) condições precárias dos currais. Esses fatores ou desafios ocasionam a migração dos agricultores familiares para pecuária de corte, produzindo bezerros para a etapa de recria de fazendeiros (FRANCO; OLIVEIRA, 2000).

A pecuária leiteira no Acre é praticada predominantemente por agricultores familiares. Em 2003, metade dos produtores utilizava somente a mão de obra familiar, trabalhando na propriedade e apenas 30% das famílias tinham algum membro trabalhando fora da propriedade. A área média de pastagens por propriedade era de 80 ha em 2003, indicando que esse fator não seria limitante ao desenvolvimento da pecuária leiteira no Acre (IBGE, 2009). A pecuária leiteira no estado é tipicamente associada à agricultura familiar, na qual predominam pequenas áreas agrícolas.

Marques et al. (2009a) realizaram um estudo com objetivo de caracterizar pequenas propriedades leiteiras do Acre de acordo com as práticas de manejo, nutrição, sanidade e infraestrutura, visitando 65 propriedades em 2008. A pesquisa concluiu que: 1) a produção de leite é pouco tecnificada; 2) dispõe de infraestrutura precária; e 3) a ordenha é realizada sem grandes cuidados higiênicos.

A cadeia produtiva do leite no Acre apresenta diversas características como: a) precariedade da infraestrutura de estradas vicinais) b. desarticulação entre a indústria e o setor produtivo; c) baixa capacidade gerencial dos agricultores; e d) falhas na gestão dos laticínios que apresentam elevada capacidade ociosa (ASSIS et al., 2014). Esses fatores associados à importação de leite de Rondônia, má qualidade das pastagens e o uso de animais de genética inadequada para produção de leite geram instabilidades e incertezas no arranjo produtivo de leite do Acre.

Paiva (2015) realizou estudo em 240 propriedades leiteiras distribuídas no Acre, avaliando características socioeconômicas e variáveis da propriedade de agricultores familiares e concluiu que a atividade leiteira é inviável economicamente, limitando a permanência no campo devido a quatro fatores: a) baixa qualificação técnica dos agricultores; b) baixo grau de escolaridade; c) carência de assistência técnica constante; e d) dificuldade de acesso a crédito para investimentos em novas tecnologias.

Estudos realizados pela Embrapa Acre demonstram que entre as principais limitações desse segmento produtivo no estado estão na baixa aptidão leiteira das matrizes e a deficiência nutricional da dieta bovina devido à baixa qualidade

da forragem ocasionada, principalmente, pela degradação das pastagens (CIÊNCIAS DO LEITE, 2017).

Os principais problemas mercadológicos, estruturantes, institucionais e tecnológicos relacionados à produção de leite detectados na Regional Tarauacá-Envira e que podem ser estendidos para todo o Acre foram: a) alta ocorrência de pastagens degradadas; b) rebanho com baixa aptidão genética leiteira; c) limite na oferta de local de nitrogênio líquido; d) rede de energia elétrica instável, limitando uso de tanques de resfriamento e ordenhadeira mecânica; e) carência de assistência técnica de qualidade; e f) precariedade das condições de trafegabilidade das estradas vicinais, o que restringe o escoamento da produção de leite no período chuvoso (BAYMA et al., 2018).

5 Problemas na produção leiteira do Acre

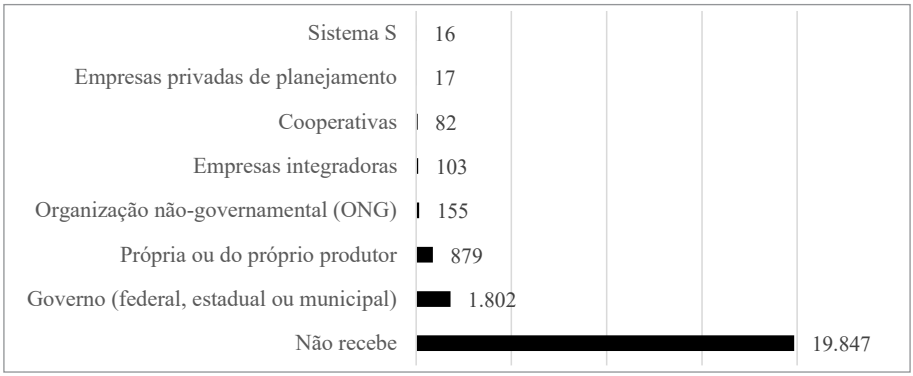
Os principais problemas da pecuária leiteira no Acre são um tema estudado por muitos pesquisadores. A seguir, cada problema será discutido e hierarquizado à luz dos resultados obtidos durante a realização do I Seminário de Agropecuária de Pecuária de Leite do Estado do Acre (Embrapa Acre, 2014).

5.1 Dificuldade de acesso à assistência técnica por parte dos agricultores

Franco e Oliveira (2000) detectaram que apenas metade dos agricultores produtores de leite recebia assistência técnica no Acre, dos quais 40 % declararam que a fonte de informação técnica era obtida junto aos vizinhos. Na oportunidade, 85% dos agricultores declararam que não recebiam serviços pelos laticínios. Dados recentes do Censo Agropecuário de 2016 (IBGE, 2017), que avaliou o número de estabelecimentos rurais que receberam

ou não assistência técnica, mostram que essa realidade persiste, ou seja, há muito ainda a se percorrer para oferecer uma boa assistência em quantidade e qualidade no Acre (Figura 4).

Figura 4. Número de estabelecimentos rurais, que receberam ou não, assistência técnica, por procedência da assistência ofertada, no Acre em 2017.



Fonte: IBGE, (2017)

Historicamente no Brasil, os pequenos agricultores sempre foram marginalizados no acesso a ATER. As mudanças propostas a um sistema praticamente extinto são muitas e são inovadoras. A construção efetiva desse novo sistema de ATER pública ainda está quase toda por ser feita. A crise fiscal da década de 1990 e a extinção da Embrater dificultaram ainda mais o acesso dos agricultores familiares aos serviços de ATER (CASTRO, 2015).

5.2 Falta de estrutura logística para escoamento da produção

A precariedade de estradas vicinais no Acre é um fator importante para a pecuária leiteira local devido à necessidade de escoamento diário do leite. Em 2003, apenas 54% dos estabelecimentos rurais possuíam as estradas durante todo o ano (AS-

SIS et al., 2014). Diversos outros estudos sobre a cadeia do leite no Acre apontaram para a falta de manutenção das estradas vicinais, o que limita o escoamento da produção, notadamente, na época chuvosa (EMBRAPA Acre, 2014; PAIVA, 2015)

O asfaltamento do trecho da BR 364 que liga Rio Branco a Cruzeiro do Sul alavancou investimentos dos agricultores na elevação da produção de leite em Feijó, o que motivou a ampliação das instalações dos laticínios locais. No período de safra, 35 produtores de leite entregam diariamente cerca de dois mil litros de leite na agroindústria local. Os empresários da regional Feijó-Tarauacá estão investindo na compra de novos equipamentos e na construção de salas de ordenha e de venda dos produtos como manteiga, iogurte e queijo. O governo do Acre tem investido na compra de ordenhadeiras mecânicas e tanques de resfriamento na região que estão em processo de implantação nas comunidades rurais (BAYMA, 2016; BAYMA et al., 2018).

5.3 Sazonalidade da produção de leite gerando problemas no abastecimento e ociosidade da indústria

O Acre é caracterizado por apresentar duas estações climáticas bem definidas. A primeira estação é a chuvosa, que vai geralmente de outubro a maio, caracterizada por temperaturas mais amenas (= inverno amazônico). A segunda, é a estação seca que vai de junho a setembro, mais quente, com baixo índice de pluviosidade.

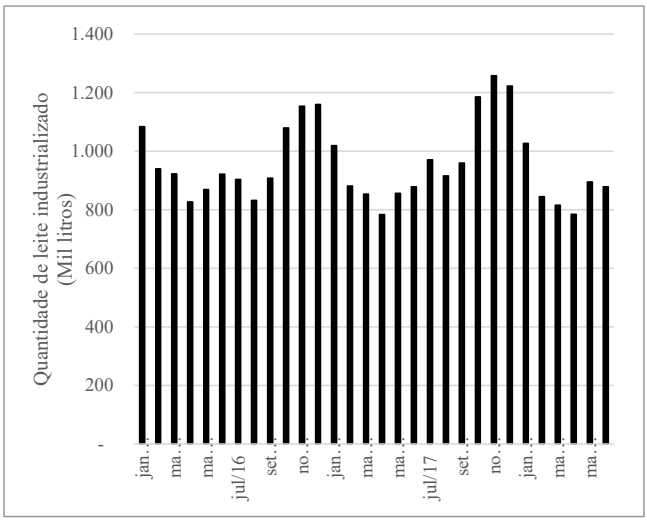
A sazonalidade climática reinante no Acre altera a composição e a qualidade do leite, principalmente, na estação chuvosa quando ocorre a formação de lama no curral, elevando os problemas de higiene na ordenha. Na estação seca, o

problema é a escassez de pastagens que interfere na quantidade e na qualidade do alimento ao animal, refletindo na produção leiteira.

No período chuvoso, apesar das boas condições do pasto em relação à quantidade de biomassa e vigor da forragem, o solo apresenta encharcamento em vários locais da propriedade, dificultando o manejo do rebanho. As unidades produtivas localizadas afastadas da rodovia BR-364 não permitem o escoamento de leite durante esse período devido à falta de trafegabilidade das estradas.

A sazonalidade da produção de leite no Acre pode ser demonstrada na Figura 5. O volume de leite industrializado comercializado pelos laticínios junto aos agricultores no Acre entre janeiro de 2016 e dezembro de 2018 também é demonstrado (IBGE, 2019).

Figura 5. Volume de leite industrializado comercializado no Acre entre janeiro de 2016 e dezembro de 2018.



Fonte: IBGE, (2019).

Assis et al. (2014) mostram que a produção média diária das vacas em lactação foi de 4,2 l/dia no período seco, caindo para 3,8 l/dia/animal na estação chuvosa. A causa dessa redução foi a predominância no rebanho de vacas com baixa aptidão leiteira, com a maior proporção da parição, ocorrendo durante a estação seca. Isso faz com que essas vacas, com período curto de lactação, apresentem baixa produção durante parte da estação chuvosa, quando se encontram na fase final da lactação. Em 75% das propriedades, a produção média diária variava de 3 l/vaca a 5 l/vaca, e em 83% das propriedades a duração do período de lactação variava de 180 a 240 dias, com média de 231 dias.

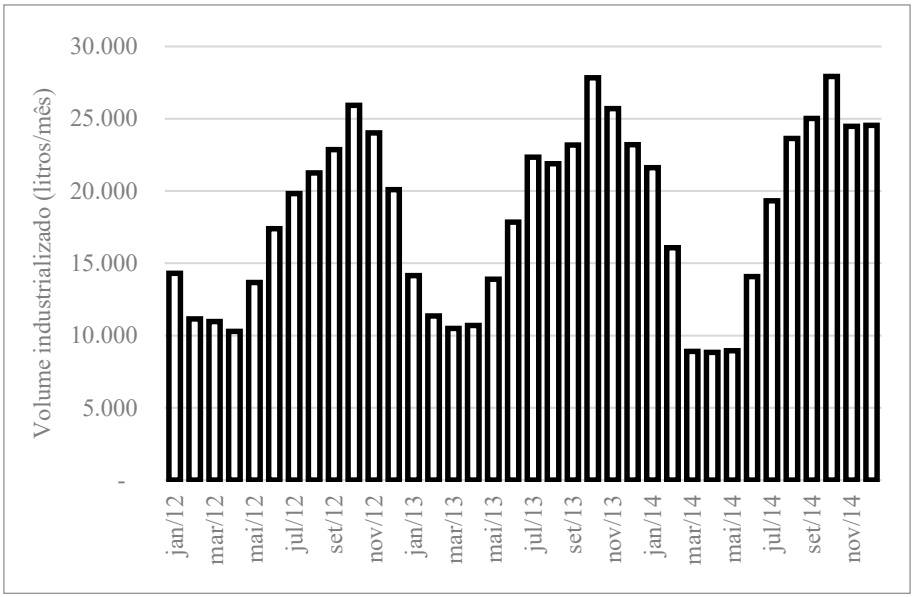
A sazonalidade na produção de leite, devido à variação nas condições das pastagens, ocasiona uma ociosidade da capacidade de processamento na indústria durante um longo período do ano. Bayma (2018), ainda em relação à evolução da produção de leite industrializado, argumenta que apesar do aumento registrado entre janeiro de 2012 a dezembro de 2014, observou-se claramente um período de redução no volume recebido no laticínio, que ocorre anualmente entre os meses de janeiro e maio (Figura 6).

Um dos fatores que pode explicar tal redução está relacionado ao volume de chuvas que se concentra no período, apesar da fraca correlação negativa (-0,315; p=0,06). Segundo dados do portal Climatempo, que disponibiliza volumes médios registrados nos últimos 30 anos, a precipitação média mensal da região é de 250 mm (Figura 6).

No período chuvoso, apesar das boas condições do pasto em relação à quantidade de biomassa e vigor da forragem, o solo apresenta encharcamento em vários locais da proprieda-

de, dificultando o manejo do rebanho. Em caso de propriedades rurais que não ficam localizadas à margem da rodovia BR-364, as condições de trafegabilidade das estradas de chão não permitem o escoamento durante todos os dias nesse período.

Figura 6. Volume de leite industrializado no Acre entre janeiro de 2012 a dezembro de 2014.



Fonte: IBGE, (2019).

Ao contrário do que foi detectado por BAYMA 2018, o estudo realizado por Franco e Oliveira, (2000) revelou que em 1999 não havia redução da produção de leite na época chuvosa, uma vez que a falta de escoamento em algumas propriedades é compensada pela melhoria das pastagens em outras unidades produtivas.

5. 4 Baixa aptidão leiteira do rebanho acreano

Observa-se, no Acre, a falta de aptidão leiteira do rebanho. O plantel bovino leiteiro local, em grande parte, é

composto por animais anelorados e de baixo potencial produtivo, necessitando, dessa maneira, de um programa consistente de melhoramento genético, conforme relatado por Cavalcante et al., (2011). Os autores afirmaram que apesar da disseminação de genes de raças especializadas para leite ocorrer há tempo no estado, o rebanho leiteiro ainda não apresenta níveis de produção competitivos para atender o mercado interno ou externo (Figura 7).

A média da ocorrência de pelo menos uma cabeça com raça leiteira nas propriedades foi de 22% em 2000. A percentagem de vacas em lactação, em 1999, nas unidades estudadas foi de 53%, reforçando o objetivo de produção de bezerros de corte das unidades (FRANCO; OLIVEIRA, 2000).

Figura 7 Animais híbridos para produção de leite no Acre.



Foto: Márcio Bayma.

Visando mudar essa realidade, o Acre foi o primeiro estado da região Norte a ser inserido no Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro (PNMGL), a partir da assinatura do protocolo de intenções firmado entre Governo do Estado, Embrapa Acre, Embrapa Gado de Leite e Associação Brasileira dos Criadores de Gir Leiteiro. No documento, cerca de 70 agricultores familiares produtores de leite do Acre foram selecionados para receber gratuitamente o sêmen dos touros em prova para realização dos testes genéticos dos filhos.

Melhoramento do rebanho: A melhoria genética de um rebanho pode se dar através da inseminação artificial, que é a técnica mais rápida para o desenvolvimento da pecuária de leite. Entre os anos de 2009 e 2010 foram aplicadas cerca de 23,6 mil doses de sêmen de raças de leite utilizado em rebanhos bovinos leiteiros de médias e pequenas propriedades. Os autores reforçam que: a) apesar da disseminação de genes de raças especializadas para leite, o rebanho leiteiro ainda não apresenta níveis de produção competitivos para atender o mercado interno ou externo; e b) para que os animais inseminados produzam mais leite é necessário melhorar as técnicas de manejo sanitário, alimentar e reprodutivo (CAVALCANTE et al., 2011).

A introdução de raças de animais produtoras de leite é necessária para ampliação do padrão genético do rebanho, podendo ampliar a renda das propriedades especialmente nas áreas que possuem até 40 animais. Para isso, é necessária a capacitação em rotação de pastagens e introdução de leguminosas para melhoria da alimentação bovina, e, no solo, a suplementação de sais minerais para suprir carências nutricionais.

A introdução de animais com características leiteiras de raças europeias, como o gado holandês em regiões quentes e úmidas como o Acre, é um desafio. As características na genética dessas raças não apresentam desempenho satisfatório nos sistemas de produção. As propriedades de características leiteiras devem então investir em duas frentes: a) alterar a composição genética mesclando raças mais rústicas com as mais sensíveis a varações agroclimáticas; e b) melhorar a ambiência através de medidas de manejo que proporcionem maior conforto animal.

Uma das formas de elevar produção e produtividade de leita do rebanho é o descarte de vacas improdutivas. Essa é uma prática obrigatória nos rebanhos leiteiros que consiste na retirada de vacas do rebanho devido à ocorrência de doença, infertilidade ou incapacidade produtiva do animal. Outra forma de descarte consiste na retirada do rebanho de vacas improdutivas e posterior substituição por outros animais mais adaptados e com desempenho superior ao plantel atual, acessando o material genético de reconhecida superioridade. Carneiro et al., (2015b) verificaram efeito positivo do descarte técnico de vacas na produção leiteira do Acre.

5.6 Problemas não tecnológicos associados à produção leiteira no Acre

Baixa escolaridade dos gestores: Um estudo global sobre os gargalos na produção de leite do Acre revelou dois principais fatores que restringem a capacidade de inovação tecnológica e a intensificação da pecuária leiteira na região do Acre: a) baixa escolaridade dos agricultores, visto que 72% destes apresentam ensino fundamental incompleto; b) agri-

cultores com pouca tradição na pecuária leiteiras, uma vez que 29 % dos agricultores atuam há menos de seis anos na atividade de pecuária leiteira (BAYMA et al., 2018). Nota-se uma redução na gestão da atividade da pecuária leiteira, pois em 2000 cerca de 80 % dos agricultores moravam na propriedade, sendo que 55 % estava há mais de cinco anos atuando no setor (FRANCO; OLIVEIRA, 2000).

Entre outras causas não tecnológicas que limitam o desenvolvimento da pecuária leiteira no Acre estão:

1. Deficiência na área da fiscalização de produtos de origem animal associadas ao leite e seus derivados por parte das autoridades sanitárias para impedir o comércio informal e ilegal de leite in natura;

2. Dificuldades mercadológicas pela baixa articulação entre indústria e agricultores produtores de leite incluindo a falta de laticínio com selo de sanidade do Serviço de Inspeção Federal; e

3. Falta de política pública efetiva para o setor leiteiro que seja baseada em programas e projetos de lei que garantam investimentos mínimos ao setor, garantia de preço mínimo e comercialização do produto em mercados institucionais.

A solução dos gargalos não tecnológicos são os fatores predominantes a restringir o desenvolvimento da cadeia produtiva de pecuária de leite sustentável e competitiva no Acre. Entre esses gargalos se destacam: a) baixa escala de produção de leite que inviabiliza a instalação de laticínios com capacidade de produção de leite longa vida e derivados que atendam grande parte da demanda do mercado estadual; b) inexistên-

cia de laticínios com inspeção federal (SIF) que permita a comercialização de produtos para outros estados e para a exportação, a exemplo do que ocorre com a produção da pecuária de corte; c) precariedade das estradas vicinais, principalmente durante o período chuvoso, o que compromete a captação diária da matéria-prima; e d) baixo nível de organização dos produtores em associações e cooperativas que viabilizem a aquisição e comercialização coletiva dos insumos e da produção (ASSIS et al., 2014; Embrapa Acre, 2014).

6 Outros problemas tecnológicos na produção leiteira no Acre

Qualidade do leite produzido no Acre

Outro problema do leite no Acre é a baixa qualidade do produto. Marques et al. (2009b) realizaram um estudo de avaliação da qualidade do leite entregue nas plataformas de recepção de laticínios do Acre, por meio do teste de Contagem Total Bacteriana (CTB) e contagem de células somáticas (CCS) e concluíram que a maioria das propriedades fornece leite de baixa qualidade aos laticínios do Acre, bem abaixo dos padrões recomendados pela legislação brasileira. Os mesmos autores revelaram uma alta na prevalência de brucelose bovina nos rebanhos que fornecem leite aos principais laticínios do Acre.

Marques et al. (2015), estudando a qualidade do leite ordenhado no Acre, revelaram que: 1) os teores de gordura, proteína e extrato seco desengordurado no leite *in natura* recebido nos laticínios do Acre estão abaixo dos limites mínimos estabelecidos pela legislação brasileira; e 2) as concentrações

de proteína e gordura são maiores no período chuvoso, época em que há maior qualidade e disponibilidade de forragem.

Má condição estrutural dos currais

Ações na área de melhorias das instalações nas salas de ordenha nas propriedades têm sido recomendadas, no entanto, a situação atual ainda é deficiente, especialmente com relação à sala de ordenha, fator importante para a higiene no processo. É importante salientar que, em 2000, apenas 48% das propriedades apresentavam cobertura nos currais (FRANCO; OLIVEIRA, 2000).

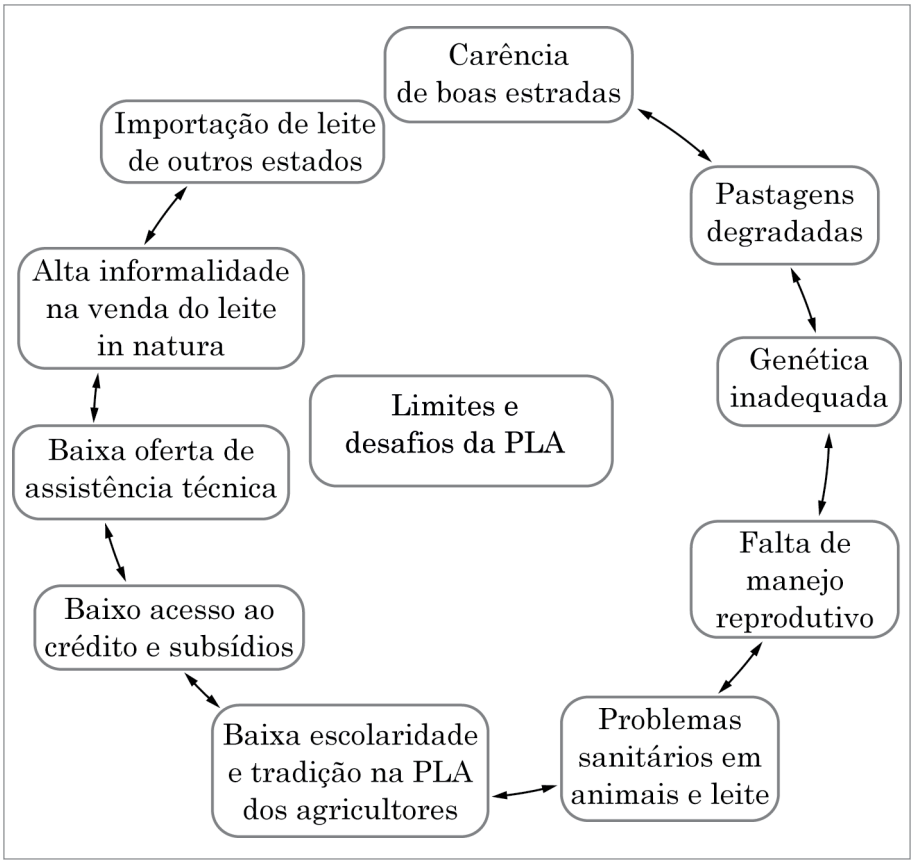
Em 2014, foi detectado que apenas 58% dos estabelecimentos rurais produtores de leite do Acre apresentavam cobertura nos currais. O calçamento do piso dos currais nas propriedades ainda é limitante, sendo identificado que 90% delas não apresentavam calçamento no piso. Nesta pesquisa foi constatado que apenas 13 % dos estabelecimentos apresentavam calçamento de piso nas salas de ordenha. A adoção da ordenha mecanizada era adotada apenas em 2% das propriedades entre os agricultores familiares pesquisados no Acre (ASSIS, 2014). Já o Censo Agropecuário de 2006 mostrou que a disponibilidade de tanques de resfriamento era de apenas 0,15% nas propriedades no Acre, contra 2,8% em Rondônia e 10,8% no Brasil (IBGE, 2009).

Carência de energia elétrica

O acesso das propriedades à energia elétrica na última década avançou com a implantação de programas do governo federal como o Luz para Todos. Atualmente, a totalidade das propriedades leiteiras esta integradas na rede de

energia elétrica. O problema atual são as constantes oscilações de fornecimento e a baixa qualidade da energia que impede o uso de equipamentos mais potentes. Em 2000, apenas 37 % das propriedades tinham acesso à rede de energia elétrica (FRANCO; OLIVEIRA, 2000). Assim, a cadeia produtiva do leite no Acre apresenta vários problemas tecnológicos e não tecnológicos que estão interligados e que exigem medidas complexas que podem solucionar parte deles, conforme demonstrado na Figura 8.

Figura 8 – Representação do ciclo de problemas da pecuária leiteira no Acre dos limites e desafios da pecuária leiteira acreana.



Fonte: Autores.

7 Esforços institucionais para o desenvolvimento do setor leiteiro no Acre

As soluções apontadas para a pecuária leiteira acreana frente aos desafios encontrados no campo na pesquisa desenvolvida por Franco e Oliveira (2000) foram: a) capacitação dos agricultores; b) expandir o crédito para realizar melhorias na infraestrutura da unidades produtivas e na genética animal; c) associativismo; e d) aproximar atores da cadeia produtiva, visando estabelecer boa relação entre produção, indústria e comércio do leite e derivados.

As tecnologias preconizadas para elevar a produção de produtividade do leite no Acre foram descritas por Sá et al., (2002): piqueteamento de áreas de pasto, cerca elétrica, suplementação alimentar na época seca, controle sanitário, acesso a água de boa qualidade e melhorias no curral, visando ambiência animal.

Sá et al. (2002) compararam os custos de produção e a viabilidade econômica da produção leiteira de dois sistemas distintos de produção de leite no Acre. O primeiro sistema tradicional e o segundo sistema com aporte de um pacote de tecnologias preconizadas para produção comercial de leite, que visam ao aumento da produção e da produtividade de leite no Acre. Os autores concluíram que: 1) no sistema de produção tradicional, os custos de produção são maiores que o lucro, ou seja, não há viabilidade econômica para produção de leite no acre naquela época; e 2) no sistema melhorado, houve uma elevação significativa de três vezes na produtividade, gerando lucro na atividade. O custo do leite nesse sistema ficou 50 % mais barato em comparação ao sistema tradicional. Os auto-

res detectaram que a sistema tradicional de produção de leite na época era inviável economicamente.

Entre 2010 e 2105, a Embrapa Acre realizou diversos trabalhos de capacitação dos agricultores que produzem leite no Acre. Na oportunidade, diversas estratégias foram desenvolvidas como: a) implementação um programa de melhoramento genético do rebanho baseado na inseminação artificial; b) capacitação de agricultores em práticas agropecuárias com foco no melhoramento e manejo de pastagens; e c) treinamentos em manejo sanitário, nutricional e reprodutivo do rebanho bovino. O objetivo da Embrapa Acre, na oportunidade, foi de formatar uma estrutura de assessoramento técnico, contando com a participação de laticínios e agricultores familiares de leite, apresentando uma abordagem que integra agricultor, agroindústria, extensão rural e pesquisa agropecuária.

Em 2014, foi publicado pela Embrapa Acre o documento Sistema de produção de leite a pasto destinado a subsidiar organizações públicas e privadas responsáveis por políticas públicas de crédito, fomento e assistência técnica e extensão rural do setor (ASSIS et al., 2014). O texto reúne tecnologias dirigidas aos agricultores familiares do Acre com alto potencial de adoção. Neste texto os autores deixam uma declaração marcante da pecuária leiteira do Acre.

> Apesar dos avanços experimentados nos últimos 37 anos, a pecuária bovina de leite ainda enfrenta grandes desafios no Acre. Entre os gargalos tecnológicos, se destacam a existência de extensas áreas de pastagens degradadas e o baixo nível tecnológico predominante nos sistemas de produção, principalmente relacionados à nutrição, genética, sanidade do rebanho e de infra-

> estrutura de ordenha, armazenamento e conservação do leite na propriedade. A insuficiência quantitativa e qualitativa dos serviços públicos e privados de assistência técnica e extensão rural também é determinante do baixo desempenho produtivo e econômico dos sistemas de produção de bovinos de leite no Acre.

Como parte da estratégia da Embrapa Acre, foi realizado um estudo do arranjo produtivo local de leite na Regional de Tarauacá-Envira, AC, com o intuito de identificar o perfil socioeconômico dos agricultores e as técnicas produtivas adotadas pelos produtores de leite da região. Nessa pesquisa foi constatado que uso da mão de obra familiar é predominante e os níveis de remuneração do arranjo produtivo local de leite da Regional Tarauacá-Envira indicaram que há sustentabilidade econômica da atividade, ou seja, a atividade é rentável (BAYMA et al., 2018).

O incentivo na adoção das práticas produtivas recomendadas e monitoradas pela Embrapa Acre junto aos agricultores da Regional Tarauacá-Envira foi positivo em diversos casos, como: maior acesso à assistência técnica, uso crescente de cerca elétrica, aplicação do controle zootécnico, utilização da inseminação artificial, redução da monta natural para a cobertura do rebanho e substituição de ordenha manual por mecânica (BAYMA et al., 2018).

A experiência da Embrapa Acre em pecuária leiteira na Regional Alto Acre tem mostrado que a utilização de propriedades demonstrativas para a divulgação de tecnologias é a estratégia mais eficiente e eficaz para esta finalidade. Assim, um conjunto de oito tecnologias como: uso de cercas eletrificadas, pastejo rotacionado, suplementação com cana + uréia, arborização de

pastagens, uso do amendoim forrageiro nas pastagens, inseminação artificial, controle zootécnico e financeiro e boas práticas na ordenha manual foram implantadas em duas propriedades demonstrativas nos municípios de Assis Brasil e Brasiléia.

Após a implantação das principais tecnologias recomendadas, as URTs são utilizadas como sala de aula para ministrar cursos de curta duração e dias de campo para produtores e técnicos locais. Essa estratégia visa a sensibilização e capacitação nas tecnologias recomendadas, utilizando um modelo físico implantado e funcionando em sua realidade local. As URTs também são utilizadas como modelo para o monitoramento econômico da atividade leiteira e núcleo de difusão de genética leiteira superior, após a implantação de programa de melhoramento genético.

Siviero e Santos (2015), analisando as práticas adotadas pelos agricultores familiares orgânicos do Baixo Acre, observaram que o rebanho bovino dos agricultores apresenta 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 dada a pouca capacidade de ampliar o rebanho. O rebanho bovino funciona como uma "poupança" para os agricultores orgânicos que será acionada em caso de necessidade como: doença, transporte, melhoria de instalações e quitação de dívidas no sistema financeiro. A pecuária bovina leiteira é um dos esteios da agricultura orgânica pela produção de alimentos e resíduos usados como insumos orgânicos.

Estudos de campo realizados no Acre mostraram que sistemas mais intensivos de pecuária, quando comparados com os sistemas tradicionais, têm pastagens com maior capacidade de suporte animal, possuem maior produtividade e permanecem produtivos por maiores períodos de tempo e demandam maior quantidade de capital e mão-de-obra para o seu estabelecimento e manejo, sendo maiores ainda para a pecuária leiteria em relação à pecuária de corte (ACRE, 2000).

A pecuária leiteira é de grande importância econômica para o Acre, no entanto, apresenta algumas dificuldades para seu desenvolvimento como: a) infraestrutura precária das estradas rurais; b) infraestrutura deficiente das propriedades para produção de leite; e c) baixa higiene na ordenha. Os resultados de pesquisas recentes realizadas pela Embrapa Acre demonstraram que a baixa produção de leite dos rebanhos no Acre está fortemente relacionada a dois fatores: manejo inadequado do rebanho e utilização de vacas de baixa qualidade genética. Para melhorar a produção leiteira serão necessários investimentos em ambiência animal e em genética, proporcionando sucesso na adoção de tecnologias (CARNEIRO JUNIOR et al., 2009).

Os governos do Acre, ao longo do tempo, vêm incentivando a produção de leite através do estímulo à introdução leiteira mestiça de gado europeu, muitas vezes, sem orientação técnica, o que limita o crescimento da produção de leite. A Embrapa Acre vem desenvolvendo, adaptando e testando tecnologias de baixo custo acessíveis aos agricultores visando: elevar a renda, estimular a sustentabilidade ambiental e, por conseguinte a qualidade de vida no campo.

Existe a proposta de criação de um conselho de desenvolvimento do agronegócio do leite, com artifícios que permitam a captação de recursos financeiros, com controle, que permitam a implementação de programas que levantem recursos para a execução de projetos que fortaleçam a cadeia produtiva do leite, com destaque para projetos como: capacitação para técnicos e extensionistas em pecuária leiteira, manejo de pastagens, controle das cigarrinhas, introdução de tourinhos melhorados, inseminação e transferência de embriões, controle e erradicação da brucelose, tuberculose, carrapatos e granelização do leite (Embrapa Acre, 2014).

O aumento da produção de leite e derivados no Acre viabiliza o desenvolvimento da cadeia produtiva do leite local com capacidade de competir com mercados externos, ofertando ao consumidor local e de outros estados vizinhos como o Amazonas, à semelhança da carne bovina, produtos lácteos gerando emprego, renda e resgatando a cultura de produção de derivados de um tempo, não muito longe, de autossuficiência do produto.

Os pontos levantados neste estudo revelam os principais desafios à modernização da cadeia produtiva do leite no Acre. A resolução dos problemas que afetam a pecuária do leite no Acre depende da atuação sistêmica de todos os segmentos da cadeia, visando orientar o processo de melhoria da eficiência e da competitividade da cadeia produtiva. As ações propostas devidamente validadas são apresentadas e estão associadas a uma série de políticas públicas e estratégias empresariais a serem adotadas para alavancar o agronegócio do leite no Acre.

08. Referências

ACRE. Governo do Estado do Acre. **Indicativos para a agricultura familiar e empreendimentos agropecuários de médio e grande porte.** Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. Zoneamento ecológico-econômico, Fase 1: Indicativos para a gestão territorial do Acre. Rio Branco: SECTMA, 2000. v. 3, p.79-101.

ASSIS, G. M. L. de. (Ed.). **Sistema de produção de leite a pasto no Acre.** Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2014. (Embrapa Acre. Sistema de produção, 6). Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=8002

&p_r_p_-996514994_topicoId=8912. Acesso em: 06 maio 2019.

BAYMA, M. M. A. **Análise da eficiência da pecuária leiteira no oeste da Amazônia**: Um estudo de caso sobre a produção de leite no Acre. Curitiba, PR: Novas Edições. 1.ed., 2016. 76p.

BAYMA, M. M. A.; OLIVEIRA, L. C.; VALENTIM, J. F.; CARVALHO, B. P. **Diagnóstico socioeconômico e do nível de adoção das práticas produtivas recomendadas pela Embrapa Acre no arranjo produtivo local de leite da Regional de Tarauacá-Envira, AC.** Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2018. il. color. (Documentos / Embrapa Acre, ISSN 0104-9046; 151). 31 p.

CASTRO, C. N. Desafios da agricultura familiar: o caso da assistência técnica e extensão rural. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, v. 12, 2015. p. 51-59.

CAVALCANTE, F. A.; CARNEIRO JÚNIOR, J. M.; DINIZ, J. V. A.; PAPA, D. A. **Monitoramento da disseminação genética do rebanho leiteiro no Estado do Acre no período de 2009 a 2010.** Embrapa: Rio Branco, AC., 2011. 11p.

CARNEIRO JUNIOR, J. M.; SÁ, C. P.; CAVALCANTE, F. A.; WOLTER, P. F.; NASCIMENTO, G. C.; MARTINS, W. M. O. Caracterização de pequenas propriedades leiteiras do estado do Acre. **In:** Zootec2009, 2009, Águas de Lindóia. Zootec2009, 2009. CD room. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/ 132641/1/21391.PDF. Acesso em 09 abr. 2019.

CARNEIRO JUNIOR, J. M.; CAVALCANTE, F. A.; NASCIMENTO, H. L. B ; ASSIS, G. M. L ; MARTINS, W. M. O. ; WOLTER, P. F. Avaliação da qualidade do leite in natura recebido nas plataformas de três laticínios do Estado do Acre. **In:** Zootec2009, 2009, Águas de Lindoia. Zootec2009, 2009b. Disponível em https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132641/1/21391.PDF. Acesso em 09 abr. 2019.

CARNEIRO JUNIOR, J. M.; CAVALCANTE, F. A.; BRAGA, A. P.; SANTOS, C. F. **Qualidade do leite cru em sistema de ordenha tradicional no Estado do Acre.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2015a. 25p. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Acre, ISSN 0101-5516; 53).

CARNEIRO JÚNIOR, J. M.; CAVALCANTE, F. A.; FERREIRA, A. C. L.; BRAGA, A. P.; WOLTER, P. F. Efeito do descarte técnico na produção leiteira do Acre. **In:** I Congresso Regional de Pesquisa do Estado do Acre e XXIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Federal do Acre, 2015, Rio Branco - AC. I Congresso Regional de Pesquisa do Estado do Acre e XXIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Federal do Acre, 2015b.

CIÊNCIAS DO LEITE (Editorial). **Projeto investe no fortalecimento da produção leiteira no Acre.** Embrapa Gado de Leite: Juiz de fora, MG. Ciências do Leite, Disponível em: https://cienciadoleite.com.br/noticia/3908/projeto-investe-no-fortalecimento-da-produção-lei-teira-no-acre-destaca-embrapa. Acesso: 12 abr. 2018.

EMBRAPA Acre. **Carta Embrapa Acre nº 083 - CGE.** Rio Branco, AC, 2014. 2 p.

EMBRAPA Acre. Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre (Rio Branco, AC). **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre** - CPAF-Acre: edição especial 15 anos: 1976-1991. Rio Branco, AC, 1992. 64 p.

EMBRATER / EMBRAPA Acre. **Sistemas de produção para gado de leite:** Bacia Leiteira de Rio Branco - AC. Rio Branco: EMBRATER / EMBRAPA, 1976. 24 p. (EMBRATER / EMBRAPA. Sistemas de Produção. Boletim, 58).

EMBRATER / EMATER Acre & EMBRAPA Acre. **Sistema de Produção para gado de corte e gado de leite: Microrregião do Alto Purus.** 1980. 57 p. (EMBRATER / EMBRAPA. Sistemas de Produção. Boletim, 221).

FRANCO, C. B.; OLIVEIRA, M. A. G. **Sistema agroindustrial do leite: perfil da produção de leite no Estado do Acre:** produção destinada ao processamento por laticínios particulares. Rio Branco, AC: Sebrae, 2000. 26 p.

GUERRA, A. T. **Estudos Geográficos do Território do Acre**. Brasília: Edições Senado Federal, 2004. 342p.

IBGE. **Pesquisa pecuária municipal.** 2016. Disponível em: https:// sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2016. Acesso em: 20 dez. 2018.

PAIVA, F. S., **Aspectos sócio-econômicos e produtivos da atividade leiteira no estado Acre.** 46f. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Zootecnia). UFV, Viçosa, MG.

SA, C. P.; CAVALCANTE, F. A.; VAZ, F. A.; SANTOS, J. C. dos; GOMES, F. C. da R. **Coeficientes técnicos e avaliação econômica do sistema de produção melhorado da pecuária de leite no Acre.** Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2002. 4 p. (Embrapa Acre. Comunicado técnico, 153).

SÁ, C. P.; ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CAVALCANTE, F. A. Sistemas sustentáveis de pecuária leiteira para a agricultura familiar no Acre. Rio Branco: Embrapa Acre, 2008.

SIVIERO. A.; SANTOS, R. C. Uso da terra, agrobiodiversidade e práticas adotadas pelos agricultores orgânicos do Baixo Acre. In.: SIVIERO, A.; SANTOS, R. C. **Agroecologia no Acre** (Org). Rio Branco: Editora Ifac. 2015. p. 283-301.

VALENTIN, J. F. Evolução da agricultura e pecuária no Acre. **Notícias agrícolas.** 2011. Disponível em: https:// www.noticiasagricolas.com.br/artigos/artigos-geral/92889-evolucao-da-agricultura-e-pecuaria-no-acre.html#. WyBUlyAnbIU. Acesso em 12 jul. 2018.

Capítulo 19

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO ACRE: TRAJETÓRIA, DESAFIOS E PERSPECTIVAS

Marcos Catelli Rocha, Douglas Souza Pereira, Vângela Maria Lima do Nascimento, Antonia Vanda Matos de Souza e Cleísa Brasil da Cunha Cartaxo

1. Introdução

O conceito de segurança alimentar é histórico e socialmente construído e, como todo conceito, evolui à medida que avança a história da humanidade, alteram-se a organização social e as relações de poder (VALENTE, 2002). O termo Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) passou a ser adotado no Brasil em 1996 durante o processo preparatório para a Cúpula Mundial de Alimentação. Posteriormente, em 1998, foi criado o Fórum Brasileiro de Segurança Alimentar e Nutricional (Fbsan).

As dimensões sociais, ambientais e de saúde foram incorporadas de forma mais clara no conceito de SAN por ocasião da II Conferência Nacional de SAN realizada em Olinda-PE, em março de 2004. O conceito adotado pelo Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea) no Brasil atualmente é:

> (...) a Segurança Alimentar e Nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e per-

> manente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis" (BRASIL, 2006).

A partir da década de 90, intensificou-se um movimento em direção à reafirmação do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA), conforme previsto na Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948) e no Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (Pidesc). Paralelamente, a Cúpula Mundial da Alimentação deu visibilidade ao papel fundamental do DHAA para a garantia da Segurança Alimentar e Nutricional. Dessa forma, a SAN passou a ser entendida como uma possível estratégia para garantir a todos o DHAA (CONSEA, 2009; BURITY et al., 2010).

A construção do conceito de SAN e seus importantes avanços foram obtidos por meio da participação da sociedade civil com a proposta de uma agenda que assegurasse o Direito Humano à Alimentação Adequada na forma de políticas públicas de promoção da SAN de todos. O resultado dessa mobilização social foi a aprovação da Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (Losan) pelo Congresso Nacional sancionada pelo Presidente da República em 15 de setembro de 2006.

A LOSAN instituiu o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Sisan) que é ferramenta fundamental para a promoção e a garantia do DHAA como objetivo e meta da política institucional da SAN (MALUF, 2009; BURITY et al., 2010). A Constituição Federal de 1988 incorporou

no rol dos direitos sociais, através da Emenda Constitucional 64/2010, o direito humano à alimentação.

A efetivação do direito à alimentação requer políticas públicas de abastecimento que se sobreponham às lógicas privadas estritamente mercantis geralmente não participativas. Uma política de abastecimento alimentar deve ser regida por valores compatíveis com os direitos humanos, reforçado pelo Consea, com destaque ao princípio da soberania alimentar, assim definido:

> .... Cada nação tem o direito de definir políticas que garantam a Segurança Alimentar e Nutricional de seus povos, incluindo aí o direito à preservação de práticas alimentares e de produção tradicionais de cada cultura (SCHUTTER, 2002).

2. Trajetória das ações de segurança alimentar no Acre

As políticas de SAN no Acre tiveram como início em 1999 com a inclusão de Rio Branco no projeto piloto sobre Planejamento Participativo em Segurança Alimentar na Comunidade executado pela Pastoral da Criança Nacional em cinco cidades do Brasil. Na execução, foram realizadas oficinas de formação dos interlocutores conduzidas por técnicos do Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase) e membros do Fórum Brasileiro de Segurança e Soberania Alimentar e Nutricional (Fbssan).

O projeto foi apresentado ao Governo do Estado do Acre com o objetivo de sensibilização para a causa da SAN, visando a criação de um fórum local para discussão de assuntos relativos a SAN. Em setembro de 1999, foi realizado o I Semi-

nário sobre SAN no Acre organizado pela coordenação da Pastoral da Criança Estadual e pelo Grupo de Pesquisa e Extensão em Sistemas Agroflorestais do Acre (Pesacre), com apoio da Casa Civil do Governo do Acre.

Em janeiro de 2004, ocorreu a I Conferência de SAN do Acre como forma de mobilizar a sociedade civil e órgãos governamentais para a criação do Conselho Estadual de Segurança Alimentar do Acre e de garantir a participação de representantes do Acre na II Conferência Nacional de SAN.

O Consea - Acre foi instalado através de Decreto Governamental 9.824/2004 em 23 de março estando vinculado ao gabinete do vice-governador, em caráter permanente, como órgão consultivo e propositivo de assessoramento imediato ao Governador do Estado. A finalidade do Consea - Acre é propor políticas públicas e diretrizes para a Política Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional do Acre.

No ano de 2009, foi publicado o Decreto Governamental 4.063/2004 que altera o decreto de criação do Consea-Acre, alterando a vinculação para a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Social - SEDS. Posteriormente, foi criada a Câmara Intersectaria de Segurança Alimentar e Nutricional no âmbito do Governo do Estado do Acre (Caisan Acre) através do Decreto 2.803 de 25 de outubro de 2011.

O Consea Acre esteve atuante em diversos momentos da construção da história da SAN como: a) - implantação do primeiro Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no Acre em 2005; e b) realização da II Conferência Estadual de SAN em 2007. A conferência contou com a presença de autoridades

estaduais e municipais, além de representantes do governo e da sociedade civil capital e do interior do estado.

Em 2015, foi realizada a quarta Conferência Estadual de SAN, em Rio Branco, propondo-se a dar visibilidade às questões de Segurança Alimentar e Nutricional da população acreana, e foi elaborada uma Carta Política contendo encaminhamentos a respeito de diversos assuntos ligados à SAN como: acesso ao crédito, PAA, Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), Programa Bolsa Família, desenvolvimento rural, saúde, nutrição, pesca, vigilância sanitária, economia solidária, cultura alimentar, biodiversidade, educação, pesquisa, participação e controle social (ACRE, 2018).

O estado do Acre aderiu em 2011 ao Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Sisan). O sistema se encontra em fase de implementação no âmbito estadual e em planejamento para a implantação nos 21 municípios. O município de Rio Branco foi a primeira capital da região Norte a aderir e implementar o Sisan Rio Branco e conta com os três componentes essenciais: Consea municipal, Caisan municipal e a Losan municipal que está em tramitação na câmara dos vereadores para ser sancionada. O próximo desafio de Rio Branco é a articulação do Plano Municipal de SAN.

Para 2018, foi programado o lançamento do Plano Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional (Pesan Acre), que foi construído de forma participativa com a sociedade civil organizada e gestores públicos estaduais e municipais. O Sisan Rio Branco ainda está se estruturando e pouco conhecido, sendo restrito à sociedade de forma geral. A implantação do Pesan Acre ainda carece do envolvimento das populações

locais. Nesse contexto, foi estruturado um Plano de Segurança Alimentar e Nutricional para o biênio 2018/19, coincidindo com a conclusão do atual Plano Plurianual do Estado (PPA 2016-2019).

O primeiro Pesan Acre foi elaborado tendo como ponto de partida as propostas priorizadas nas oficinas regionais e municipais para sua construção. Assim, foram reunidas as propostas colhidas na Conferência Estadual de SAN; as prioridades definidas nas oficinas de elaboração do Pesan Acre e as metas elencadas no PPA 2016-2019. A estruturação do Pesan Acre foi orientada à luz dos grandes desafios a serem enfrentados na SAN pelo Acre nos próximos dois anos.

A partir de dados do diagnóstico das políticas, projetos e ações de SAN no estado do Acre (Dppasan, 2017), publicações científicas e de documentos oficiais estaduais e nacionais foi possível traçar aspectos da produção e do acesso aos alimentos no Acre sob a ótica das dimensões e características da SAN.

3. Produção, abastecimento e consumo de alimentos no Acre

Produção agropecuária local: o setor agropecuário é o terceiro que mais contribui com o valor econômico adicionado no Acre, com 10,73 % de participação. Em 2011, a produção agropecuária ocupava o segundo lugar com 17,03 % do valor econômico adicionado (ACRE, 2013).

A importância da produção agropecuária sobre a segurança alimentar e nutricional está relacionada à oferta de alimentos de origem vegetal e animal com qualidade e constância regulares. O censo agropecuário realizado em 2006 revelou que

existe 29.483 estabelecimentos rurais no Acre ocupando área total de 3.528.543 hectares (21,5%). Aproximadamente 25.000 estabelecimentos são da agricultura familiar (IBGE, 2010).

A piscicultura foi a atividade de maior destaque no Acre nos últimos anos, apresentando crescimento de 57,1% entre os anos de 2013 e 2015. A quantidade de pescado produzido em 2016 no Acre foi 4.417,5 toneladas, com um valor de produção total de R$ 33.114.000,00 (IBGE, 2016). Os investimentos do Governo do Acre no fortalecimento da piscicultura atingiram R$ 24.288.000,00 em 2013 e R$ 45.614.000,00 no ano de 2015. Os municípios de Rio Branco, Cruzeiro do Sul e Senador Guiomard lideraram a produção de pescado (ACRE, 2017).

Entre 1998 e 2008, a agricultura apresentou um incremento de 34% na área cultivada no Acre, passando de 82,6 para 110,4 mil hectares cultivados (IBGE, 2010). O valor bruto da produção das lavouras temporárias, em 2015, alcançou R$ 458.202.000,00, enquanto que as lavouras permanentes atingiram R$ 93.687.000,00. Das culturas permanentes a banana é a mais importante, com 69 % de participação no valor da produção seguida da laranja (7%), café (5%) e borracha (5%). Entre as lavouras anuais, destaca-se a expansão da produção de mandioca e milho (ACRE, 2017).

No período entre 1998 a 2008, o plantel do rebanho bovino do Acre aumentou 168% e a produção de carne teve um aumento de 157 %. No caso da produção de leite, observou-se elevação de 113 %, gerando um aumento de 335% no valor bruto da produção (ACRE, 2017).

Produção extrativista vegetal: A produção extrativista acreana foi historicamente importante no Acre através do extrativismo da castanha-do-brasil e da seringueira, estando relacionada com a vida dos povos da floresta. Atualmente, a castanha e a madeira são os produtos com maior expressão no extrativismo vegetal (ACRE, 2018).

No período de 2011 a 2015, a exploração do açaí solteiro foi a espécie de maior destaque pelo crescimento expressivo da quantidade extraída (221 %) e do valor da produção (464 %).

Em 2015, o extrativismo da castanha e do açaí contribuíram juntos com R$ 46.371.000,00 (57,42%) do valor adicionado. A lenha e a madeira em tora, somadas, representaram 38,38% do valor adicionado no mesmo ano (ACRE, 2017). Dessa forma, conclui-se que o extrativismo de produtos florestais não madeireiros ainda exerce um papel importante na economia local na renda, combate à insegurança alimentar e conservação da floresta.

Política de acesso à assistência técnica e extensão rural: A proposta de assistência técnica e extensão rural (Ater), no Acre, está alinhada à Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural e vem passando por um processo de mudanças desde 2004. A extensão agroflorestal no âmbito do Governo do Estado do Acre é de responsabilidade da Secretaria de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar (Seaprof).

Atualmente esse serviço foi, em parte, terceirizado para empresas credenciadas no Sistema Informatizado de Assistência Técnica e Extensão Rural (Siater). A execução é de responsabilidade do Instituto Nacional de Colonização e Re-

forma Agrária (Incra) através da Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário (Sead) vinculada à Casa Civil da Presidência da República e prestadores de serviços constituídos por empresas privadas e ONGs.

A Seaprof tem como diretriz promover a assistência técnica regular e de base agroecológica junto aos agricultores familiares, incluindo o atendimento às comunidades indígenas. Aproximadamente 15.300 agricultores familiares receberam assistência técnica e estavam com contrato de Ater garantida até 2014. Apesar desses registros, a análise do PPA (2016-2019) identificou que, na atual gestão estadual, a Ater não foi incluída como programa ou projeto no sistema de monitoramento, instrumento de acompanhamento das ações do governo federal (Dppasan, 2017). Assim, diversos projetos de Ater no campo apresentaram dificuldades na execução com a mudança política no governo federal, e contratos e convênios foram encerrados, ocorrendo falha no atendimento das demandas dos agricultores familiares.

4. Sistemas alimentares inclusivos e sensíveis à nutrição

O 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 o estado ainda possuindo 86% de cobertura florestal e 41% de áreas protegidas, e, no outro extremo, a ocorrência de agroambientes degradados com extensas áreas de pastagem, exploração predatória dos recursos florestais e mau uso da terra, inclusive por uma parte dos agricultores familiares que adotam práticas agropecuárias pouco sustentáveis (SANTOS; SIVIERO, 2015).

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 pastagens promoveu de forma intensa o desmatamento, gerando êxodo da população rural para a cidade. O conflito gerou a necessidade de construir uma proposta de desenvolvimento capaz de conciliar o desenvolvimento econômico e social com a conservação ambiental com valorização da diversidade cultural dos povos tradicionais e indígenas, uso adequado dos recursos naturais, geração de renda e melhoria da qualidade de vida das populações que vivem na floresta (BORGES; OLIVEIRA, 2015).

Nesse contexto, algumas iniciativas ligadas à produção agroecológica no Acre foram adotadas por grupos de agricultores familiares indígenas e extrativistas, associações de produtores, ONGs e sindicatos. Merece destaque para a criação da Feira Orgânica de Produtos Naturais de Rio Branco, em 1998, que impulsiona o estabelecimento da agroecologia devido à venda direta de produtos orgânicos ao consumidor (SANTOS; SIVIERO, 2013). Paralelamente, foi criada a Associação de Certificação Socioparticipativa da Amazônia (ACS Amazônia), que auxilia na capacitação de agricultores, visando apoiar o processo de certificação de produtos.

Um dos marcos históricos da agroecologia no Acre é a criação de Polos Agroflorestais idealizados como espaços privilegiados para a implantação de modelos produtivos menos

agressivos à natureza em diversos municípios do Acre. A missão dos polos é fortalecida pelo modo de organização social e produtiva da produção camponesa e familiar. A localização dos polos foi idealizada para ocupar áreas do cinturão verde das cidades do Acre, o que facilita o acesso ao público e alavanca a oferta de alimentos saudáveis com baixo impacto ambiental.

Entretanto, o Acre importa boa parte de alimentos convencionais e orgânicos de outras regiões do Brasil, devido afatores como: baixa tradição agrícola; reduzida oferta de mão de obra especializada; alta distância do mercado de insumos; desarticulação de instituições e das políticas públicas para o setor agroecológico e a falta de tecnologia adaptada para a realidade da produção local.

O uso de agrotóxicos no Acre: O Brasil tem papel de destaque no uso indiscriminado de agrotóxicos, sendo o maior consumidor do planeta. Embora o Acre esteja classificado como vigésimo quarto consumidor de agrotóxicos do Brasil, com 714.603 kg em 2013, esse dado representa 5,41 kg de agrotóxicos aplicados por hectare de área plantada. Essa quantidade supera os estados do Amapá, Paraíba, Sergipe, Rio Grande do Norte e Amazonas. Por outro lado, até o ano de 2014 o Acre foi o que menos notificou casos de intoxicação de agrotóxicos (DPPASAN, 2017).

O Estado publicou a lei 2843/2014 que dispõe sobre a produção, recolhimento e destinação final das embalagens de agrotóxicos, delegando o controle sobre o uso e comércio dos agrotóxicos no território estadual ao Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Acre (IDAF) (ACRE/IDAF, 2016).

Em 2017, teve início a instalação do Fórum Acreano de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos, com o objetivo de integrar o estado às discussões no âmbito do Fórum Nacional de discussão sobre o uso de agrotóxicos. O espaço de debate aberto pela criação do fórum estadual visa implementar ações de proteção do meio ambiente, saúde do trabalhador e do consumidor no que se refere aos impactos negativos ocasionados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos (MPAC, 2017).

Abastecimento de alimentos no Acre: Em uma perspectiva multidimensional, o abastecimento alimentar é compreendido como:

> (...) o conjunto diverso de atividades mediando a produção e o consumo de alimentos, que permite articular a promoção de modelos de produção socialmente equitativos, ambientalmente sustentáveis e culturalmente adequados, e a ampliação do acesso a uma alimentação adequada e saudável (CONSEA, 2014a).

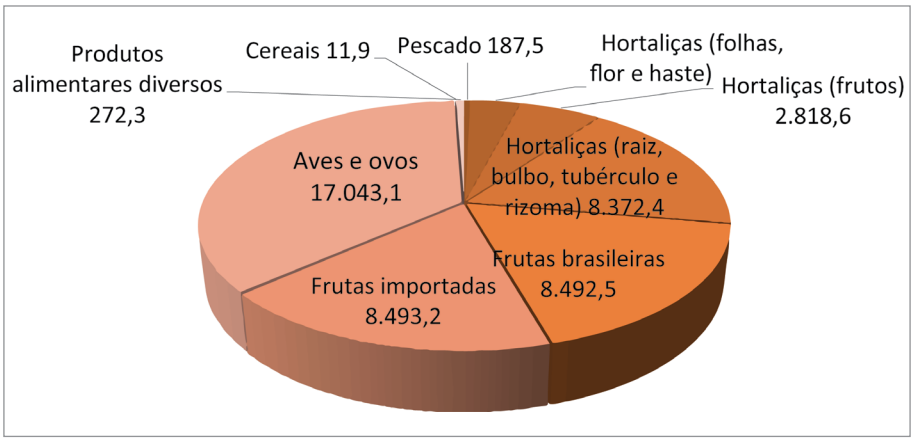
A definição do Consea a respeito do tema reflete a complexidade do abastecimento alimentar no contexto contemporâneo, evidenciando os desafios a serem enfrentados. A abordagem também confronta o atual modelo hegemônico de abastecimento alimentar operado por grandes redes de comercialização através de hipermercados gerador de impactos negativos e de forma sistêmica abala as dimensões sociais, ambientais e de saúde da sociedade atual (AHUMADA; VILLALOBOS, 2009).

As centrais de abastecimento alimentar geridos pelo Estado ***são*** espaços de armazenamento, beneficiamento e comercialização da produção, operando em sete municípios: Sena Madureira, Manoel Urbano, Cruzeiro do Sul, Senador

Guiomard, Acrelândia, Plácido de Castro e Xapuri. As centrais operam com frequência mensal, estando voltadas para o armazenamento de grãos, como milho e arroz.

Outras duas unidades de comercialização de maior dimensão operam no Acre. A primeira em Cruzeiro do Sul, denominada Central de Comercialização do Território da Cidadania no Vale do Juruá, e a segunda situada na Regional Baixo Acre, denominada Central de Abastecimento e Comercialização de Rio Branco (Ceasa Rio Branco). A Central do Vale do Juruá comercializou 72 tipos de produtos agrícolas e extrativistas da agricultura familiar, no segundo semestre de 2013, gerando R$ 1.445.748,00 (DPPASAN, 2017). A Ceasa Rio Branco atende, em média, 363 agricultores familiares e, em 2013, gerou a comercialização de 17.000 toneladas de alimentos (Figura 1).

Figura 1 - Oferta de alimentos pela Ceasa Rio Branco em toneladas em 2013.



Fonte: (Dppasan, 2017).

Os municípios acreanos que mais comercializaram na Ceasa Rio Branco em 2013 foram: Acrelândia; Assis Brasil; Brasiléia; Bujari; Capixaba; Cruzeiro do Sul; Feijó; Manoel

Urbano; Plácido de Castro; Porto Acre; Rio Branco; Sena Madureira; Senador Guiomard; Tarauacá e Xapuri.

Na Ceasa Rio Branco, são comercializados produtos de origem vegetal e animal importados de outros estados do Brasil, nem sempre da agricultura familiar, como: São Paulo, Pará, Mato Grosso, Amazonas e Rondônia. Na Central de Abastecimento do Vale do Juruá, a maioria dos produtos são oriundos da agricultura familiar (DPPASAN, 2017).

A Ceasa Rio Branco é um dos principais pontos de comercialização e distribuição dos alimentos do PAA. Na Ceasa Rio Branco, foi implantado o Banco de Alimentos, visando minimizar o desperdício de alimentos, estimado em 30% entre a produção e o ponto de venda. Os alimentos após seleção são classificados e processados, sendo distribuídos gratuitamente para instituições de assistência social e organizações comunitárias.

Acesso à alimentação saudável e padrão de consumo local: O acesso aos alimentos saudáveis no Acre é o principal desafio que famílias e comunidades em situação de insegurança alimentar e nutricional. A análise de dados de aquisição alimentar domiciliar per capita anual, com base na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), permite avaliar a quantidade e a qualidade da alimentação da população do Acre.

A renda da população influencia diretamente na aquisição de alimentos. A renda média da população acreana oriunda do trabalho é 63,02%, sendo similar à média brasileira (63,09%). No entanto, a renda das famílias resultante

de programas sociais, como: aposentadorias, pensões e acesso a programas federais de transferência de renda no Acre chegam a apenas 10,04 % abaixo dos 19,35% da média brasileira (IBGE, 2009).

De acordo com dados da Pesquisa de Orçamento Familiar, a população do Acre destinou 26,53% do total da renda para a aquisição de gêneros alimentícios enquanto a média brasileira foi de 19,75%, superando apenas a despesa com habitação no Acre e no Brasil. A média acreana per capita de aquisição de alimentos por domicílio superou a média brasileira em relação às féculas, farinhas, massas e carnes estando abaixo da média de consumo brasileiro em relação a cereais, legumes, hortaliças, frutas, aves, ovos e laticínios (IBGE, 2009).

No contexto estadual, merece atenção a baixa aquisição local de pescado com apenas 10,69 kg/pessoa/ano se comparado com a média de 17,54 kg/pessoa/ano da região Norte. Outro aspecto importante revelado por essa pesquisa, é a relação entre a aquisição de hortaliças produtos essenciais para uma vida saudável e o rendimento mensal familiar.

Na região Norte, a aquisição de hortaliças por pessoa com renda até R$ 830,00 é de 17,01 kg e de 41,30 kg/pessoa se a renda familiar é acima de R$ 6.225,00, revelando um consumo 242,80% maior da população mais abastada. No caso do consumo de frutas, as pessoas de classes mais alta consomem 385,9 % a mais que a população pobre (IBGE, 2010). Esses dados reforçam a importância de políticas públicas que busquem promover o acesso a alimentos saudáveis com preços mais acessíveis às populações de baixa renda,

elevando a oferta de alimentos em quantidade e a qualidade via programas de SAN.

5. PAA e PNAE como ferramentas de promoção de consumo de alimentos saudáveis

Em 2003 foi criado o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no âmbito do Programa Fome Zero. O objetivo principal era assegurar o acesso aos alimentos, especialmente, para as instituições assistenciais que atendem pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricionais através do fornecimento de gêneros alimentícios pela agricultura familiar.

Em 2011, o PAA no Acre investiu cerca de R$ 6.000.0000 em 14 municípios, beneficiando 38.000 consumidores, 168 entidades e 673 agricultores familiares (ACRE, 2013). Em 2015, o PAA se expandiu para os 22 municípios do Acre com investimentos de R$ 6,8 milhões beneficiando, aproximadamente, 71.000 mil consumidores, 2.000 agricultores familiares 393 instituições com destaque aos municípios de Rio Branco, Cruzeiro do Sul e Porto Acre (ACRE, 2017; MDS, 2016).

Os resultados do ano de 2017 mostram uma forte redução dos recursos investidos no PAA. O volume de recurso em 2017 foi de R$ 2,5 milhões, proporcionando a comercialização de 52 variedades de produtos, perfazendo um total de 875 toneladas de alimentos. Nesse ano, foram beneficiadas 402 entidades e 1.668 famílias de agricultores. O investimento no PAA previsto para o ano de 2018 através de recursos do Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário é de R$ 3,5 milhões (DPPASAN, 2017).

Os alimentos adquiridos pelo PAA são distribuídos para programas sociais públicos, abastecendo creches, escolas, cozinhas comunitárias, restaurantes populares, escolas da rede estadual e municipal de ensino, pacientes em hospitais públicos e beneficiários de organizações sociais com o objetivo de reduzir o índice de insegurança alimentar e nutricional. O maior entrave tem sido o escoamento da produção devido às más condições das estradas vicinais, precariedade de meios de transporte e redução de recursos do governo federal (Dppasan, 2017).

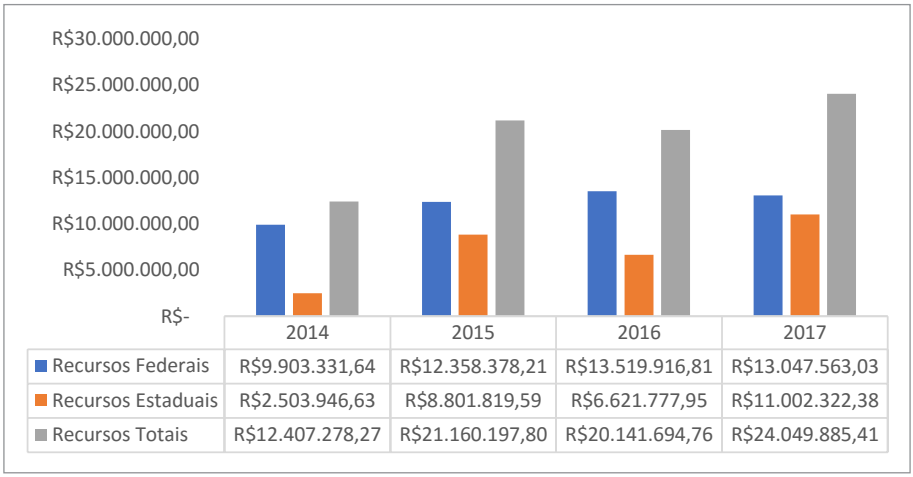
Outra iniciativa de acesso aos alimentos saudáveis pela população é o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) implantado em 1955. O PNAE é tem relação direta com a SAN, pois busca contribuir para o desenvolvimento, aprendizagem, rendimento escolar e para a formação de hábitos alimentares saudáveis entre estudantes através de ações de educação alimentar e nutricional e da alimentação escolar saudável (BRASIL, 2018).

Segundo a Secretaria de Educação do Acre, as causas da dificuldade de execução do PNAE no Acre, o que dificulta a realização de um programa de formação continuada, são: a) ineficiência na logística de entrega para as escolas; b) e rotatividade das merendeiras da rede de educação pública devido à terceirização; e c) falta de ações permanentes de educação alimentar sobre o reaproveitamento dos alimentos (Dppasan, 2017).

Segundo o Setor de Alimentação Escolar da Secretaria de Educação do Acre, em 2017 houve um incremento de 94% no investimento para a aquisição da alimentação escolar, pas-

sando de R$ 12.407.278,27 em 2014, para R$ 24.049.885,41. O Governo do Estado do Acre contribuiu com 20% do montante em 2014 e 46% (Figura 2).

Figura 2: Investimentos na aquisição da alimentação escolar no período de 2014 a 2017.

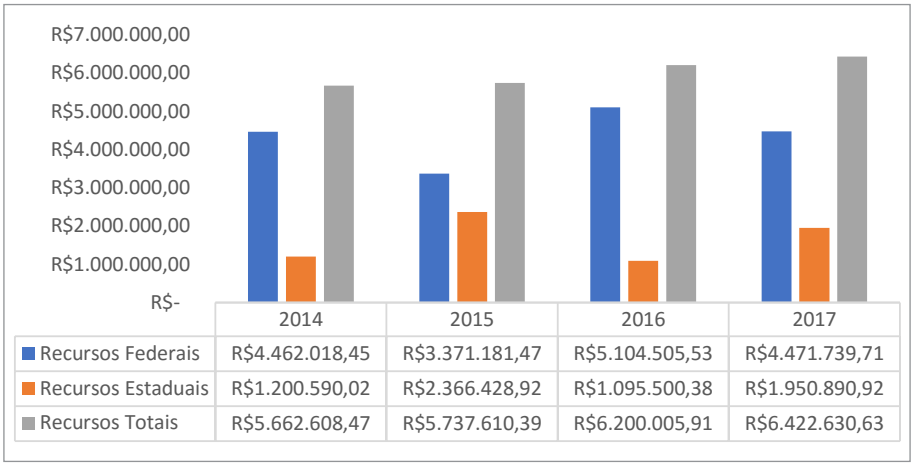


	2014	2015	2016	2017
Recursos Federais	R$9.903.331,64	R$12.358.378,21	R$13.519.916,81	R$13.047.563,03
Recursos Estaduais	R$2.503.946,63	R$8.801.819,59	R$6.621.777,95	R$11.002.322,38
Recursos Totais	R$12.407.278,27	R$21.160.197,80	R$20.141.694,76	R$24.049.885,41

Fonte: Setor de Alimentação Escolar/SEE-2017

A Lei Federal 11.947/2009 determina que 30% dos recursos repassados pelo Fundo Nacional da Alimentação Escolar (FNDE) para a alimentação nas escolas brasileiras devem ser destinados à aquisição dos produtos da agricultura familiar e de povos e comunidades tradicionais. Segundo dados do Dppasan (2017), no estado do Acre os recursos totais investidos na aquisição dos produtos da agricultura familiar não variaram significativamente nos últimos anos, passando de R$ 5.662.608,40 no ano de 2014 para R$ 6.422.630,60, e destes apenas 30% foram oriundos do governo estadual (Figura 3).

Figura 3 – Investimentos na aquisição de produtos da agricultura familiar para a alimentação escolar no Acre entre 2014 e 2017.



	2014	2015	2016	2017
Recursos Federais	R$4.462.018,45	R$3.371.181,47	R$5.104.505,53	R$4.471.739,71
Recursos Estaduais	R$1.200.590,02	R$2.366.428,92	R$1.095.500,38	R$1.950.890,92
Recursos Totais	R$5.662.608,47	R$5.737.610,39	R$6.200.005,91	R$6.422.630,63

Fonte: Setor de Alimentação Escolar/SEE-2017.

6. Aspectos socioeconômicos e as políticas de SAN no Acre.

A concentração de renda e de oportunidades de trabalho e emprego impactam diretamente na (in) segurança alimentar e nutricional da população. Esses parâmetros socioeconômicos podem ser avaliados pelo índice de Gini. No Acre, o índice de Gini em 2000 foi de 0,647 e em 2010 atingiu o valor de 0,639. Apesar dos avanços no combate à fome, desnutrição, extrema pobreza no Acre e no Brasil, que têm relação direta com a renda, não foi observada a redução da desigualdade de renda no Acre (DATASUS/MS, 2017).

Considerando critérios e dados socioeconômicos fornecidos pelo Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), observa-se que em uma década o Acre removeu 113 mil pessoas da condição de pobreza e 57 mil da condição de extrema pobreza.

Apesar dos avanços sociais significativos no Acre, o Censo de 2010 revelou que ainda há 216 mil habitantes em condição de pobreza e extrema pobreza. Em 2017, 125.106 famílias estavam inscritas no CadÚnico sendo: 80.039 com renda per capita familiar de até R$ 85,00; 16.480 com renda per capita familiar entre R$ 85,01 e R$ 170,00 e 19.364 famílias apresentavam renda entre R$ 170,01 e meio salário mínimo (DPPASAN, 2017).

O Programa Bolsa Família forneceu benefícios para 86.076 famílias, o que representa 45% da população do estado, em 2017, com uma cobertura de 113,4 % da estimativa de famílias pobres no estado. As famílias no Acre recebem benefícios com valor médio de R$ 257,57. O valor total de benefícios transferido pelo governo federal às famílias no Acre em dezembro de 2017 foi de R$ 22.170.410,00 e o valor total anual de repasse em 2017 foi de R$ 260.853.784,00 (DPPASAN, 2017).

Analisando os resultados do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) que considera a renda, longevidade e educação, o estado do Acre ocupa a 21º posição em relação aos estados brasileiros O município de Rio Branco possui o melhor IDH no estado, encontra-se na 1.107ª posição na classificação entre os municípios brasileiros (PNUD, 2010).

Os municípios acreanos de Porto Walter, Santa Rosa do Purus, Marechal Thaumaturgo e Jordão apresentam os menores índices no estado, necessitando de ações urgentes e integradas por parte das três esferas de poder. Os municípios de Cruzeiro do Sul, Epitaciolândia, Senador Guiomard e Mâncio Lima tiveram elevação dos seus indicadores no período entre 2000 e 2010 (Dppasan, 2017).

Empregabilidade: Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) sobre taxas de desocupação de pessoas revelaram que o nível de desemprego no estado do Acre ficou em 15,9%, perfazendo um contingente de 52 mil de desempregados no estado no primeiro trimestre de 2017. Em comparação com o primeiro trimestre de 2016, observa-se um aumento de 23 mil pessoas desempregadas em um ano.

Comparando com outros estados da região Norte, o Acre foi o estado que teve a terceira maior taxa de desocupação, superando apenas o Amapá (17,1%) e Amazonas (15,5%). Comparativamente, a taxa de desemprego do Acre (13 %) foi maior que a média brasileira (13 %) (IBGE/PNAD, 2017).

As informações relativas ao nível de emprego do Acre estão diretamente associadas a recursos para aquisição de alimentos e segurança alimentar e nutricional, uma vez que em média 30% da renda familiar representada pelos salários dos trabalhadores é comprometida com aquisição de alimentos no Acre (ACRE, 2018).

Algumas informações da PNAD são alarmantes para a Segurança Alimentar e Nutricional do Acre, apontando uma elevação de 62% no índice de exploração do trabalho infantil, no Acre entre, 2013 e 2014. Os casos de trabalho infantil elevaram o Acre a uma situação preocupante, apresentando a oitava maior taxa de ocupação de crianças e adolescentes com idades que vão de 5 a 17 anos com 9,7% do total de crianças e adolescentes, exercendo algum tipo de ocupação em 2014. Os municípios de Brasiléia, Capixaba, Cruzeiro do Sul, Epitaciolândia e Feijó apresentaram os maiores índices de exploração do trabalho infantil (IBGE/PNAD, 2015).

Acesso à água e saneamento básico: A água é um direito humano e não uma simples mercadoria. O censo demográfico coordenado pelo IBGE (2010) revelou que o Acre apresentou o número de domicílios com a acesso à rede de distribuição de água mais baixa em relação às capitais do Brasil. A maioria da população do estado utiliza água proveniente de poços perfurados nas residências ou nascentes. A percentagem de domicílios sem acesso direto da rede é 39,28 %. As implicações são diretamente associadas a ocorrência de doenças veiculadas pela água, nem sempre tratada, ou elevação das contaminações advindas de fossas localizadas próximas à captação de água hídrica, sobretudo, no meio rural.

Em 2012, durante a segunda fase de elaboração dos Planos de Desenvolvimento Comunitários (PDC no âmbito do Programa de Inclusão Social e Desenvolvimento Econômico Sustentável do Estado do Acre (PROACRE), foram levantadas informações sobre a questão do acesso à água, incluindo o tratamento e as formas de captação da água pelas residências. O levantamento abrangeu cerca de 3000 famílias em 100 comunidades rurais de 18 municípios. Os resultados revelaram que 29% utilizam a cacimba; 26%, captam água de igarapés; 23%, usam poços e nascentes; 14%, utilizam água de rio e somente 1% das famílias tinham acesso à água tratada fornecida pela rede pública. As principais formas de tratamento da água informadas pelas famílias foram: utilizavam a cloração caseira (51%), filtragem (14%), coagem da água (10%) e os 24% restantes não realizam qualquer tratamento (DPPASAN, 2017).

A mesma pesquisa apontou que 63,45% dos domicílios acreanos ainda contam com soluções inadequadas para o

tratamento do esgoto doméstico. O lançamento dos resíduos líquidos oriundo de banheiros e lavatórios, em sua maioria, é feito em fossas assépticas rudimentares, rios, lagos ou no solo a céu aberto. A média do tratamento inadequado do esgoto no Brasil por domicílio é de 32,94% enquanto na região Norte é de 67,17%.

7. Saúde, nutrição e acesso a serviços relacionados:

A saúde é particularmente importante quando se discute a segurança alimentar e nutricional, principalmente quanto ao sadio desenvolvimento físico e mental infantil. A associação entre desnutrição e extrema pobreza resulta em desenvolvimento infantil deficitário com desdobramentos negativos na fase adulta, dificuldades no rendimento escolar e acesso ao mercado de trabalho e agravamento das vulnerabilidades sociais do país. Assim, nos primeiros anos de vida de uma criança é essencial uma alimentação adequada e saudável (BRASIL/MS, 2013).

As carências nutricionais geradas pela falta de micronutrientes como a deficiência de vitamina A e a deficiência de ferro geram e agravam doenças pela subnutrição, tornando-as mais suscetíveis a doenças como a anemia. A cobertura de vitamina A no Acre, em 2016, foi de 86,33% para faixa etária entre 06 e 11 meses, superando a média para região Norte (53,72%) e a média nacional de 63,72% (DPPASAN, 2017).

Outra estratégia recém-criada pelo governo federal visando combater a desnutrição é o programa NUTRISUS que consiste em adicionar micronutrientes à alimentação das crianças em creches que fazem parte do Programa Saúde

na Escola. No Acre, nove municípios aderiram ao programa NUTRISUS, como: Acrelândia, Jordão, Manoel Urbano, Rio Branco, Santa Rosa do Purus, Brasiléia, Xapuri, Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima (DPPASAN, 2017).

Souza e Farias (2011) realizaram um estudo sobre a prevalência de magreza e sobrepeso em estudantes nas escolas em Rio Branco, seguindo padrões de crescimento infantil estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS) de 2007. Nesse estudo, foram avaliados 706 escolares de 8 a 14 anos matriculados nas 3ª e 4ª séries de escolas públicas. Os resultados revelaram a frequência de 17,6 % de estudantes com sobrepeso e 3,0 % dos estudantes com magreza. Apenas o segundo dado da magreza está dentro do padrão aceitável. O estudo concluiu que o sobrepeso está emergindo como um sério problema de saúde pública em escolares de ensino fundamental de escolas públicas da área urbana de Rio Branco.

Dados do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan) sobre a relação peso versus idade de crianças com até 5 anos revelaram que na regional Baixo Acre e Purus apenas 1,05 % da população apresentou peso muito abaixo para idade e 5,51% da população apresentou peso acima do recomendado. A regional Juruá e Tarauacá/Envira apresentou índices de 2,11% de crianças com até 5 anos com peso muito abaixo para a idade e 5,76% com peso elevado para a idade. As percentagens de crianças obesas ou abaixo do peso no Acre ainda são relativamente próximas à média nacional (SISVAN, 2017).

A desnutrição é um importante fator de risco para morbimortalidade neonatal e infantil. A relação de morbimor-

talidade neonatal é obtida a partir do peso ao nascer em relação à mortalidade infantil. O baixo peso ao nascer, quando não associado à prematuridade, expressa o retardo do crescimento intrauterino e está relacionado à baixa condição socioeconômica da família e a assistência materno-infantil. Ou seja, quanto mais alta é a proporção de nascidos vivos de baixo peso, mais grave é o problema de nutrição e de saúde pública na localidade. Nesse sentido, o relatório de investigação da desnutrição infantil em crianças menores de cinco anos gerado pelo programa da Atenção Nutricional à Desnutrição Infantil (ANDI/ Sisvan) apontou que, no Acre, o número de casos de morbimortalidade neonatal e infantil subiu de 8.814 para 12.757 entre 2012 e 2014

O Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos no Acre (Sinasc/Acre) apresentou uma série histórica do registro de nascidos vivos com baixo peso ao nascer. Os resultados revelarem que entre oito anos (2010 e 2017) a média quantidade de nascidos vivos com baixo peso no Acre se manteve estável perto de 7,45 %. A situação acreana nesse aspecto é preocupante nos seguintes municípios: Jordão (11,05 %); Rio Branco (8,6 %); Manoel Urbano (8,56 %); Senador Guiomard (8,45 %) e Porto Acre (8,18 %). A padrão internacional considerado aceitável sobre o registro de nascidos vivos com baixo peso ao nascer é de até 10% (ONU, 1990).

O Acre é o estado com maior índice percentual de nascidos vivos de mães entre 0 e 19 anos de idade atingindo 27% em 2015. Outro dado negativo é alta taxa mortalidade na infância por mil nascidos vivos com 19,5 % sendo líder no Brasil neste quesito (ABRINQ, 2017).

8. Educação Regular e Profissional no Acre

A segurança alimentar e nutricional é uma área multissetorial, inter profissional e multidisciplinar que deve convergir às políticas públicas e vontade política. O SAN não é a simples distribuição de alimentos, e nem apenas a educação informal irá permitir o acesso das pessoas à boa alimentação. A educação formal tem papel basilar no avanço da SAN no Brasil, sendo um importante meio de promoção de uma boa alimentação. A partir dos processos educativos e culturais se pode compreender a realidade na qual ocorrem os problemas nutricionais e suas possibilidades de soluções (OLIVEIRA, 2007).

As baixas taxas de rendimento escolar na infância no meio rural onde se concentram os agricultores familiares, povos tradicionais e indígenas acreanos são alarmantes. A taxa de aprovação no ensino fundamental no meio rural em 2015 foi de 84,5% (6 % abaixo da média estadual geral). A percentagem de evasão escolar ou abandono é de 3,4% e de reprovação foi de 12,1% (2,3% acima da média estadual geral), segundo os indicadores do INEP (2016). A baixa taxa de rendimento e de abandono escolar no meio rural infantil têm impacto negativo direto na segurança alimentar e nutricional nas comunidades rurais. A escola, muitas vezes, é o único local em que as crianças têm acesso a refeição adequada e saudável tão importante no desenvolvimento cognitivo, físico e intelectual.

Entre as causas da alta evasão dos estudantes do ensino fundamental rural estão a distância entre a escola e a casa, falta de transporte escolar, doença ou mesmo falta de um responsável para acompanhar a criança até a escola e irrespon-

sabilidade dos pais ou responsáveis. No caso do ensino médio e nos últimos anos do ensino fundamental, foi observado que faltam escolas e professores e os pais proíbem os filhos de frequentar a escola devido ao trabalho doméstico, na agricultura, em casa ou no trabalho.

A falta de acesso a uma educação de qualidade pode convergir para escolhas alimentares que geram consequências como obesidade e subnutrição. Há necessidade urgente de uma atuação pública integrada por parte do governo do Acre, facilitando o acesso à educação, o que é fundamental, visando à elevação da escolaridade e, por conseguinte, à segurança alimentar e nutricional.

No Brasil, as desigualdades regionais são bastante evidentes. As regiões Nordeste e Norte são aquelas que elevam a taxa brasileira de analfabetos. O IPEA (2010) revelou uma alta concentração de analfabetos no grupo etário acima de 40 anos. Na população rural, o Acre apresentou um total de 16,5% de analfabetos sendo, no entanto, menor que a média nacional de 22,9 % de analfabetos. Contudo, o estado apresentou quase a metade de seus municípios com alta taxa de analfabetismo, ficando atrás de estados como o Amazonas (33,9%), Roraima (26,7%), Pará (7%) e Tocantins (5,0).

O acesso da população à educação técnica e profissionalizante representa uma importante oportunidade para a juventude se capacitar e se inserir no mercado de trabalho, elevar a renda familiar, ampliando a possibilidade de satisfazer as suas necessidades básicas, inclusive, a alimentar e nutricional.

Atualmente, o Acre conta com instituições públicas e privadas que desenvolvem atividades de formação técnica e profissional, como: Instituto Estadual de Desenvolvimento da Educação Profissional Dom Moacyr Grechi, Sistema S (Sesc, Sest-Senat, IEL, Sebrae, Senar, Senac, Sescoop, Senai, Sesi) e o Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Acre (Ifac). (Dppasan, 2017).

Com o objetivo de expandir, interiorizar e democratizar a oferta de cursos de educação profissional foi criado o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec) no Brasil. Esse programa federal oferece cursos de formação inicial e continuada ou qualificação profissional presencial e a distância. No âmbito do projeto Brasil sem Miséria, o Pronatec efetuou 28.331 matrículas no estado do Acre para o período entre 2012 e 2014. O programa vem ocupando importante papel na fixação do jovem na zona rural através do Pronatec Campo (DPPASAN, 2017).

O Pronatec Campo tem como entidade demandante a Delegacia do Ministério do Desenvolvimento Agrário no Acre e a instituição ofertante é o Ifac. O programa conta com a parceria da Secretaria de Estado de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar (Seaprof) com a colaboração das associações, cooperativas e sindicatos de trabalhadores rurais e prefeituras. Os cursos ofertados em 2015 foram: operador de máquinas e implementos agrícolas, aquicultor, agricultor familiar, preparador de pescado, viveirista de plantas e flores, auxiliar técnico de agropecuária e criador de peixe em viveiros escavados (DPPASAN, 2017).

Em 2013, a oferta foi de 34 cursos para 16 municípios com oferta de 1.210 vagas. Em 2014 a oferta de cursos subiu

para 228, abrangendo os 22 municípios do Acre com oferta de 7015 vagas, demonstrando o alcance do programa no meio rural local (DPPASAN, 2017). A importância do programa para a geração de oportunidades para a qualificação da mão de obra local é inegável. A sua atuação como uma estratégia para buscar alternativas para a juventude rural tem impacto direto na segurança alimentar e nutricional.

9. Povos tradicionais e indígenas e as políticas de SAN no Acre

A Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PCTs) foi instituída pelo Decreto 6.040/2007, definindo essas pessoas como como grupos culturalmente diferenciados. Entre os PCTs do Brasil estão os povos quilombolas, comunidades de terreiro, extrativistas, ribeirinhos, caboclos, pescadores artesanais e outros. Dada a grande importância dos PCT, a III Conferência Nacional de SAN definiu como diretriz da PCT a ampliação e coordenação das ações de segurança alimentar e nutricional para povos indígenas e demais povos e comunidades tradicionais (MDS, 2015). A análise da questão da vulnerabilidade dos PCTs no contexto da SAN no estado do Acre é um desafio face a escassez de estudos acadêmicos e de levantamentos oficiais sobre o tema.

A organização das comunidades extrativistas, no Acre, originou-se com o movimento de seringueiros na década de 1970, através dos empates ao desmatamento em 1976, que resultaram na organização dos Sindicatos de Trabalhadores Rurais e na formação do Conselho Nacional dos Seringueiros (CNS) em 1985. Atualmente, o Acre possui cinco Reser-

vas Extrativistas: Chico Mendes, Alto Juruá, Cazumbá Iracema, Riozinho do Liberdade e Tarauacá (ACRE, 2010), com raros dados sobre políticas de SAN junto à essas comunidades (DPPASAN, 2017).

As comunidades de terreiro no Acre sofrem ainda mais com a falta de reconhecimento e de informações sobre suas necessidades, importância, dificuldades e desafios. Isso indica a urgente necessidade de estudos sobre os Povos e Comunidades Tradicionais do Estado. Atualmente, esse grupo social possui representação no Consea, o que pode contribuir para a discussão e planejamento para o desenvolvimento de ações de SAN (Dppasan, 2017).

No Acre, existem 36 Terras Indígenas (TI) reconhecidas pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI), somando-se 2.439.982 de hectares, sendo distribuídas em 11 dos 22 municípios, perfazendo 16% de todo o território estadual. Há ainda considerável população indígena de diferentes etnias residindo em centros urbanos, a maior parte em Rio Branco (Dppasan, 2017). A população indígena total do Acre é de 23.411 indígenas, representando 16 etnias distribuídos em 221 aldeias, conforme dados da Assessoria de Assuntos Indígenas do Governo do Acre (2017b).

Segundo o Censo Demográfico de 2010 ,a população preta e parda do Acre representa 71,2% das pessoas extremamente pobres do Estado. Por outro lado, em comparação com o país e com a região norte, no Acre, reside a maior população de indígenas com renda *per capita* inferior a R$ 70,00 distribuídos em cinco municípios. A população indígena considerada extremamente pobre está distribuída em seis municípios:

Santa Rosa do Purus (21,4%), Feijó (15,6%), Jordão (13%), Marechal Thaumaturgo (9,7%), Mâncio Lima (7,6%) e Sena Madureira (7,4%).

O Plano Acre sem Miséria relatou que a severidade da pobreza é maior na zona rural que na zona urbana acreana. Dentre as pessoas que moram na cidade, 9,3 % são extremamente pobres enquanto na zona rural esse percentual é de 41,7%, gerando uma contradição, uma vez que a maior parte da produção de alimentos é realizada na zona rural. Boa parte das famílias indígenas do Acre acessam o programa Bolsa Família, o que trouxe resultados controversos, pois, além de incentivar a redução da produção agrícola, os indígenas gastam os recursos recebidos na cidade com alimentos que passam a não mais produzir, fazendo-se necessários ajustes no programa para as comunidades indígenas (DPPASAN, 2017).

Dentre os povos indígenas que comercializam alimentos junto ao PAA está o povo Asheninka da Terra Indígena Kampa e do Rio Envira que comercializaram 11,87 toneladas de feijão (*Phaseolus vulgaris, L.*) variedade peruano, na cidade de Feijó, nas safras de 2012 e 2013. (ARAÚJO; KUBO, 2017). Os índios Asheninka mesmo não contando com linhas de crédito específicas, insumos agrícolas ou assistência técnica rural produzem o feijão peruano em grande quantidade para consumo e venda do excedente. A política pública do PAA aplicada a SAN dos indígenas deve ser aprimorada, carreando a destinação da produção também para as escolas indígenas da região, uma vez que recebem alimentação distinta dos hábitos alimentares tradicionais.

A produção de bens voltada ao mercado se não diversificada pode impactar no autoconsumo, consequentemente,

na sua segurança alimentar e nutricional. A nova organização produtiva e de mercado não pode ser vista como algo não estruturante para essas comunidades. O etnodesenvolvimento para o povo Ashaninka é o consumo de bens de produção de forma não predatória sem prejuízo às necessidades básicas locais (AZANHA, 2002; SALGADO, 2005;).

Merece destaque o trabalho de formação dos agentes agroflorestais indígenas (AAFI). Segundo Gavazzi (2012), os AAFI são jovens e adultos indígenas formados para gestão ambiental e territorial das terras indígenas associados a uma ação educacional desenvolvida pela Comissão Pró-Índio do Acre (CPI-Acre), uma organização não governamental fundada em 1996. Os agentes agroflorestais realizam trabalhos de fortalecimento da segurança alimentar e nutricional por meio da diversificação da produção com recursos públicos de projetos sociais.

10. Desafios para a SAN no Acre

Apesar do avanço que ocorreu nas últimas duas décadas, referente à agenda de segurança alimentar no cenário político, institucional e jurídico no Brasil, esse quadro tem sido desestruturado pelos cortes de recursos que ocorreram no período recente impetrados pelo governo federal a partir de 2016.

O Instituto de Estudos Socioeconômicos (INESC, 2018) analisou a proposta orçamentária que o governo federal encaminhou para o Legislativo no relatório do Orçamento 2018: Brasil à beira do caos. A parte mais afetada pelo programa de austeridade do governo será a população do campo e de baixa renda, devido à redução de 85% no Programa de Segurança Alimentar,

com cortes lineares de 44% nos recursos para a reforma agrária; 37% da verba para o fortalecimento da Agricultura Familiar. Essas medidas impactaram o Acre que captava grande parte dos recursos de promoção da SAN junto ao governo federal.

O Acre, assim como os demais estados da Amazônia, possui característica muito peculiar que é alta dependência de políticas públicas, programas e redes de articulação entre instituições governamentais e não governamentais.

Urge a necessidade de um Sistema de Segurança Alimentar e Nutricional para o atendimento especial das formas de vida dos vários povos da floresta devido a diversos fatores locais, como: isolamento geográfico de suas comunidades e dos centros urbanos das outras regiões do país; recente histórico de ocupação; dificuldade de acesso; alto custo de insumos agrícolas; baixíssima capacidade orçamentária dos municípios.

Dessa forma, o Pesan-Acre seguindo os fundamentos do Plano Nacional de SAN (PLANSAN 2016-2019) incorporou no seu desenvolvimento os desafios correlacionados com as diretrizes da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN), vinculando a cada desafio as ações e metas relacionados aos programas e ações de SAN que deverão ser executados pelo Estado. Os critérios de construção desses desafios foram obtidos a partir das propostas das conferências nacional e estadual de SAN além das priorizações dos encaminhamentos da Conferência Estadual e nas oficinas participativas regionais e municipais como subsídio de construção do PESAN-Acre 2018-2019. Os seis principais de SAN prioritários para o Acre estão apresentados a seguir:

Desafio 1 – Combate à insegurança alimentar e nutricional e promover a inclusão social e produtiva de grupos populacionais específicos, com ênfase aos povos e comunidades tradicionais e outros grupos sociais vulneráveis no meio rural e urbano.

✓ Implementação de sistema de acompanhamento da evolução da segurança alimentar e nutricional das famílias beneficiadas do Programa Bolsa Família (PBF);

✓ Fortalecimento do Sisan no estado junto aos poderes executivo, legislativo e judiciário com a criação e implementação dos conselhos municipais de segurança alimentar e nutricional e a capacitação dos gestores públicos para monitoramento e avaliação do Pesan-Acre 2018-2019;

✓ Atuação do Conselho de Desenvolvimento Rural Sustentável no âmbito local visando dar suporte às ações do Conselho de SAN municipal;

✓ Incentivo aos planos municipais de SAN como um fator determinante para os índices de insegurança alimentar e nutricional nos municípios e direcionamento de estratégias e políticas municipais.

✓ Criação de um fundo específico para o Sisan no Acre, permitindo o repasse fundo a fundo e com financiamento das três esferas de governo.

Desafio 2 - Promover a produção de alimentos saudáveis e sustentáveis, a estruturação da agricultura familiar e o fortalecimento de sistemas de produção de base sustentável.

✓ Reconhecimento e fortalecimento da agricultura familiar acreana para que esse público possa elevar a produção sustentável de alimentos de forma planejada, com apoio e orientação técnica para o melhor desenvolvimento da produção orgânica/ agroecológica como o arroz, feijão, milho, legumes e verduras em geral;

✓ Elevar a oferta de produtos certificados com o selo de orgânicos ou agroecológicos da agricultura familiar; promover esclarecimento sobre a diferença entre alimentos orgânicos e agroecológicos e reivindicar políticas públicas que fomentem a transição do sistema convencional de produção para o sistema agroecológico;

✓ Denunciar a redução das ações de Ater como; crédito, projeto técnico de assistência técnica, comercialização em função de sua importância para o sucesso da produção de alimentos saudáveis no estado e nos municípios;

✓ Investir no fortalecimento das organizações produtivas, com capacitação e treinamento em produção de farinha, derivados do leite e doces, além da gestão administrativa e financeira das organizações produtivas e sociais;

✓ Abertura e vagas e de concursos públicos para contratação de extensionistas com perfil de atuação na produção agroecológica, na perspectiva do Dhaa e da SAN, é necessária para a retomada do fortalecimento das ações de Ater no Acre.

Desafio 3 - Promover o abastecimento e o acesso regular e permanente da população acreana à alimentação adequada e saudável.

✓ Fomento às políticas públicas de aquisição de alimentos da agricultura familiar pelo Governo Federal, Estadual e Municipal, a exemplo do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA);

✓ PNAE: Exigência do cumprimento da Lei 11.947 de 2009, que institui a obrigatoriedade de aquisição de 30% do recurso repassado pela União em alimentos da agricultura familiar.

✓ Utilização de produtos regionais na alimentação escolar como frutas e verduras na diversificação do cardápio diário, sendo, ainda, compatível com a cultura local.

✓ Capacitação dos profissionais da alimentação escolar como cozinheiras e suas auxiliares para aproveitamento integral dos alimentos;

✓ Criação e/ou implementação dos conselhos da alimentação escolar;

✓ Construção e implementação de mercados municipais, feiras de agricultores familiares e indústrias de beneficiamento com destaque aos alimentos agroecológicos com ações passando pela participação e controle social;

✓ Realização de festivais e feiras gastronômicas de abacaxi, açaí, peixe, melancia, amendoim, entre outros com capacitação contínua dos feirantes e de todos os envolvidos na logística dos eventos;

✓ Melhorar a infraestrutura logística que impacta diretamente as políticas de abastecimento alimentar no Acre, visto que o isolamento de algumas comunidades, as secas e enchentes que ocorrem afetam diretamente o abastecimento de alimentos

tanto por esses povos quanto desses povos, como a escassez de produtos nos mercados e as altas dos preços dos alimentos.

Desafio 4 – Fomentar a economia sustentável das florestas e dos povos e comunidades tradicionais e indígenas acreanos para a alimentação adequada e saudável.

✓ Investimento no uso de sementes nativas para potencializar o desenvolvimento de cadeias produtivas vegetais dos povos da floresta, como a castanha, mandioca, feijão, açaí e demais espécies frutíferas;

✓ Valorização de sementes nativas através da criação de bancos de sementes nativas na região com respaldo de políticas públicas estaduais.

✓ Garantir políticas de SAN para os indígenas, haja vista que em algumas aldeias indígenas há uma dificuldade de acesso à água potável e a alimentação é pouco diversificada.

Desafio 5 - Ampliar a disponibilidade hídrica e o acesso à água para a população, em especial a população pobre no meio rural e urbano.

✓ A efetiva fiscalização no abastecimento da água com qualidade tanto para consumo quanto para produção agrícola nas áreas urbanas e rurais;

✓ Controle da questão da contaminação da água e os prejuízos à alimentação e saúde da população.

✓ Regulação do uso de agrotóxicos como os herbicidas usados em pastagens próximo a rios e igarapés e seu potencial

de contaminação dos recursos hídricos aumentando o risco à saúde humana.

Desafio 6 – Promoção do acesso às políticas púbicas de saúde humana e educação regular e profissional para a garantia da alimentação adequada e saudável.

✓ Redução dos índices de mortalidade infantil no meio rural do Acre, principalmente entre os povos indígenas. Como ação emergencial deve-se realizar um diagnóstico da situação de SAN nas aldeias, com aperfeiçoamento da gestão inter setorial.

✓ Incentivar a alimentação saudável e combater a má alimentação impactando na qualidade de vida e na saúde dos indivíduos.

✓ Atendimento da demanda significativa no Estado em capacitação dos agentes públicos e de atores da sociedade civil organizada que atuam com a temática da SAN de modo que o Sisan seja reconhecido pela sociedade acreana a partir de estratégias de educação e divulgação permanente pelo Estado.

✓ Articular nos municípios estudos e pesquisas para qualificação do Sisan na região, como a implementação de departamentos, setores e gerências de SAN dentro de algumas secretarias que possam garantir a realização de estudos e pesquisas em SAN.

✓ Participação e o controle social em ações intersetoriais das políticas públicas em prol da SAN a favor de um Sisan realmente articulado no Acre de modo a garantir a intersetorialidade em rede da SAN a partir dos mecanismos de planejamento em cada município;

✓ Realização de campanhas informativas sobre SAN, de forma a conscientizar a população acreana como palestras, reuniões nas escolas, divulgação nas rádios e redes sociais e visitas de nutricionistas nas escolas e nas casas da comunidade.

11. Perspectivas e recomendações para a SAN no Acre

Este tópico do texto busca discutir temas centrais para as políticas de segurança alimentar e nutricional no Acre, enfocando o Plano Estadual de SAN recentemente elaborado como instrumento de planejamento da ação política ligada à SAN do governo estadual. O Plano Estadual de SAN contribui com a agenda e temas que não constam de forma direta nas metas do Pesan-Acre 2018-2019.

Embora haja certa correlação entre o Plano Plurianual 2016-2019 do Acre e o Pesan-Acre 2018-2019, observa-se que o PPA acreano não prevê ações de garantia do DHAA ou de SAN de forma direta no seu planejamento. Analisando ambos os documentos, é possível identificar 19 ações que dialogam com a temática da segurança alimentar e nutricional. Algumas ações são executadas pelas secretarias de governo são relacionadas a SAN, no entanto, não estão descritas de forma concreta no PPA.

O Plano Estadual de SAN representa um importante instrumento de interesse público, que possibilita a criação de novas alternativas institucionais e assegura a constituição e fortalecimento de efetivas parcerias em SAN. O Plano Estadual de SAN está consubstanciado pelas ações referentes a SAN do PPA junto com as contribuições das conferências e oficinas do

Plano 2016-2019. O Pesan-Acre é essencialmente composto por seis desafios, 19 ações e 112 metas com monitoramento constante. As metas estão relacionadas com previsões tanto no PPA 2016-2019 quanto no Sistema Integrado de Planejamento e Gestão Estratégica (Siplage), do governo do Acre (ACRE, 2018).

O Pesan-Acre é referente aos dois últimos exercícios financeiros do PPA 2016-2019. Dessa forma, somente o que não foi executado no PPA nos anos de 2016 e 2017 foi contemplado no Plano Estadual de SAN. Observa-se a ausência de temas importantes como: inclusão produtiva das mulheres rurais, sementes e alimentação escolar.

Na execução parcial do PPA 2016-2019, não foram contempladas as metas contidas no plano plurianual ações estruturantes da Política Nacional de SAN, demonstrando, assim, a importância da construção do próximo Pesan-Acre (2020-2023).

Recomenda-se que em 2019 haja uma movimentação pela Caisan e Consea Acre no sentido de construir de forma participativa debates regionais e locais com governos locais e movimentos sociais afetos à temática de SAN. Esses encontros são importantes para subsidiarem a formulação de novos objetivos, programas, ações e metas que não foram contempladas anteriormente.

A proposta de novas metas deverá ser referência para a construção do próximo Pesan-Acre, visando fomentar ações diretas de SAN no planejamento e orçamento estadual e influenciar na construção do próximo PPA 2020-2023 com todas as secretarias setoriais envolvidas com a temática de SAN.

Portanto, um dos temas centrais para as políticas de SAN não abordados até o momento foi a promoção do acesso universal à alimentação adequada e saudável, com prioridade para famílias e pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional, como exemplo, as políticas de transferência de renda e distribuição de alimentos.

As metas de combate da InSAN ainda não cumpridas devem ser priorizadas como: a) redução do déficit de peso e combate à obesidade; b) redução do déficit de altura no público infantil; c) elevação de índices de amamentação inclusive entre povos e comunidades tradicionais; d) acompanhamento pela atenção básica de saúde principalmente para as pessoas em situação de vulnerabilidade social; e) coleta continua de dados sobre o Programa Saúde na Escola; f) estimular ações de Educação Alimentar e Nutricional (EAN); e g) estudos sobre agravos da má alimentação, alimentação saudável e controle de riscos.

Nesse contexto, recomenda-se a promoção da EAN como um dos eixos a serem implementados pelo próximo PPA do Estado do Acre em todas as instâncias da educação formal de responsabilidade do Governo do Acre através da implementação de ações como: a) ampliação do quadro de profissionais de nutrição nas escolas públicas com a contratação de um profissional por escola; b) contratação de pelo menos um profissional para atender no máximo 10 escolas; e c) ação diferenciada para a zona rural e urbana, conforme as especificidades identificadas;

Em relação à produção sustentável de alimentos saudáveis, são necessários: a) incentivos da adoção de sistemas

agroecológicos que tratam diretamente de uma transição agroecológica e de incentivo às iniciativas agroecológicas já existentes no Acre; e b) promoção de políticas específicas para mulheres e juventude produtores de alimentos saudáveis.

Urge a inclusão em SAN dos temas agrotóxico, distribuição de sementes, mudanças climáticas e da produção de alimentos adequados e saudáveis pouco explorados no PPA 2016-2019 que dialogam fortemente com a promoção da SAN.

O abastecimento alimentar regular e permanente da população acreana à alimentação adequada e saudável necessita de metas como a legislação sanitária, redução de perdas e do desperdício de alimentos, redução de desertos alimentares e incentivo à agricultura urbana.

Verifica-se a ausência de metas específicas de SAN para povos e comunidades tradicionais de terreiro e temas de gênero com recorte para o público de povos e comunidades tradicionais e seus reflexos nas políticas de SAN.

Destaca-se que o Sisan Acre é um sistema muito recente e ainda está em fase de construção, sendo necessário criar respeito junto à população local tal qual o Sistema Único de Saúde e o Sistema Único de Assistência Social – SUAS, constituindo-se um desafio a sua implantação no Acre com participação e controle social em metas que tratam da consolidação e implementação do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Sisan).

Os temas aqui abordados, pela sua importância, devem ser objeto de discussão, articulação e planejamento para os governos estadual e municipal e sociedade civil organizada,

visando construir o segundo PESAN-Acre de forma mais próxima das reais demandas da população acreana.

A construção do segundo Plano Estadual de SAN, simultaneamente à construção do próximo PPA (2020-2023) possibilitará que as metas de SAN possam ser contempladas e ajustadas no planejamento plurianual do Estado, permitindo monitoramento mais efetivo das metas.

O segundo Pesan Acre precisa ser composto de corpo técnico para o monitoramento para discutir e deliberar sobre as metodologias de construção e execução, estando vinculado à Caisan estadual. O Acre, até o presente momento, não instituiu uma política estadual sólida de segurança alimentar e nutricional.

O Pesan Acre compreenderá as diretrizes dadas pelo artigo 21 do Decreto 7.272/2010, e o monitoramento e avaliação da Política Nacional de SAN deverão ser feito por sistema constituído de instrumentos, metodologias e recursos capazes de aferir a realização progressiva do direito humano à alimentação.

O sistema de monitoramento terá como princípios a participação e controle social, equidade, transparência, publicidade e facilidade de acesso às informações. Deverá organizar, de forma integrada, os indicadores que devem ser monitorados, existentes nos diversos setores e contemplar as seguintes dimensões de análise: a) produção de alimentos; b) disponibilidade de alimentos; c) renda e condições de vida; d) acesso à alimentação adequada e saudável, incluindo água; e) povos e comunidades tradicionais; f) saúde, nutrição e acesso a serviços relacionados; g) educação; h) programas e ações re-

lacionadas à segurança alimentar e nutricional; e i) economia sustentável das florestas.

Esse sistema ainda deverá identificar os grupos populacionais mais vulneráveis à violação do Direito Humano à Alimentação Adequada, como os povos e comunidades tradicionais indígenas e de matriz africana, consolidando dados sobre desigualdades sociais, étnico-raciais e de gênero.

Dessa forma, o monitoramento do Pesan Acre objetiva acompanhar a execução das ações governamentais voltadas para a promoção da SAN e aferir o desempenho da atuação governamental. A Caisan Acre é a instância responsável por tornar públicas as informações relativas à SAN da população acreana, adequando as competências do §3o, art. 21, decreto 7.272/2010, para o âmbito estadual.

A Caisan Acre deve discutir, planejar e elaborar a criação de um grupo de trabalho responsável pela realização de ações públicas de SAN, visando a montagem do sistema de monitoramento que exigirá a estruturação de uma base de dados para avaliação dos programas desenvolvidos no Estado do Acre.

O sistema deve permitir que o grupo realize o monitoramento sistemático, bem como a elaboração de relatórios de caráter contínuo de análise da evolução dos desafios, ações e metas das políticas de SAN. O conjunto de informações gerado nas atividades de monitoramento é fundamental para a prestação de contas da ação governamental à sociedade.

Assim o Estado deve de garantir a realização das metas, fortalecendo o sistema de informação das ações de SAN,

conforme o já estruturado Sistema Integrado de Planejamento e Gestão Estratégica do Governo do Acre (Siplage). O Grupo de Trabalho da Caisan Acre deve estabelecer junto ao Consea Acre um calendário anual de reuniões a fim de estabelecer os indicadores e monitorarem efetivamente o cumprimento das ações e metas definidas no Pesan Acre.

Os indicadores de avaliação deverão ser objeto de discussão em um seminário técnico a ser organizado pela Caisan Acre. A matriz dos indicadores deverá ser construída tendo como referência o Plansan 2016-2019 e servirá de base na construção ou reformulação de indicadores de monitoramento da situação da SAN no Acre.

A política estadual de SAN pode ser mais eficaz se tiver relacionada a outras políticas públicas relacionadas à promoção da saúde e bem-estar da população acreana como: a produção orgânica e agroecológica de alimentos e no fortalecimento da agricultura familiar e das políticas sociais a grupos mais vulneráveis.

Dessa forma, evidencia-se a premência da discussão e formulação da Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica no Acre, conforme orientação da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), a qual pode ter protagonismo do Consea junto à Comissão Permanente de Orgânicos (CPOrg), dentre outras organizações da sociedade civil, visando o fortalecimento da agricultura familiar agroecológica e da SAN no Acre.

A integração nas ações conjuntas e dos orçamentos da assistência social, saúde, produção agropecuária e educação

deve ocorrer e ser articulada entre os órgãos e entidades da administração pública estadual afetos à área de segurança alimentar e nutricional.

Uma proposta de agenda coletiva para garantia da maior abrangência e efetividade na ação pública relacionada à SAN é necessária para além do Pesan Acre. É de suma importância que a Caisan e o Consea Acre direcionem esforços para discussão e aprovação da Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional do Estado (Losan) que possibilitará a estruturação do marco legal da SAN, no estado, auxiliando no estabelecimento de diretrizes e princípios para regulamentação da Política Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional.

12. Referências

ABRINQ, FUNDAÇÃO ABRINQ PELOS DIREITOS DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE. A criança e o adolescente no ODS. Marco zero dos principais indicadores brasileiros – ODS. 1, 2, 3 e 5. São Paulo. 2017.

ACRE, Governo do Estado do. **Acre em Números 2013**. Rio Branco-Ac, 211 p. 2013.

_____. **Acre em Números 2017**. Rio Branco-Ac, 92 p, 2017.

_____. Dados da Assessoria de Assuntos Indígenas. Rio Branco. 2017b.

_____. INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUÁRIA E FLORESTAL (IDAF). Defesa Vegetal. **Agrotóxicos**. Rio Branco. 2016.

_____. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre**. Fase II – Documento Síntese. Rio Branco: SEMA, 2010.

_____.SECRETARIADEESTADODEDESENVOLVIMENTO SOCIAL – SEDS. **Diagnóstico das Políticas, Projetos e Ações de Segurança Alimentar e Nutricional do Estado do Acre – DPPASAN**. Rio Branco. 163 p. 2017.

_____.SECRETARIADEESTADODEDESENVOLVIMENTO SOCIAL – SEDS. **Plano Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional – Pesan/Acre**. Rio Branco. 136 p. 2018.

AHUMADA, O., VILLALOBOS, J. R. **Application of planning models in the agri-food supply chain: A review**. European Journal of Operation Research. 195, p. 1-20. 2009.

ARAUJO, M. de L. L. de; KUBO, R. R. **Segurança Alimentar e Nutricional e Povos Indígenas: a experiência dos Asheninkas do Alto Rio Envira com o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)**. Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, v. 38, n. 132, p.195-210, 2017.

AZANHA, G. **Etnodesenvolvimento, mercado e mecanismos de fomento: possibilidades de desenvolvimento sustentado para as sociedades indígenas no Brasil**. In: LIMA, A. C de S; BARROSO-HOFFMANN, M. (Orgs.). Etnodesenvolvimento e políticas públicas: bases para uma nova política indigenista. Rio de Janeiro: Contra Capa: LACED, 2002.

BORGES, E. A.; OLIVEIRA, H. S.; **O intercâmbio na praxis agroecológica no Acre: lições do Pesacre**, In.: SANTOS, R.C.; SIVIERO, A. Agroecologia no Acre, Editora do Ifac. Rio Branco. 2015. p. 77-87.

BRASIL. CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL – Caisan. **Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional 2016-2019**. 2017. Disponível em: http://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca alimentar/caisan/plansan_2016_19.pdf. Acesso em: 7 dez. 2017.

_____. LOSAN – Lei de Segurança Alimentar e Nutricional n. 11.346, de 15 de set. de 2006. Cria o SISAN, Brasília, DF, setembro de 2006.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC. **Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE**, Disponível em http://www.fnde.gov.br/index.php/programas/pnae. Acesso em: 15 jun. 2018.

_____. MINISTÉRIO DA SAÚDE – MS. Manual Instrutivo para Implementação da Agenda para Intensificação da Atenção Nutricional à Desnutrição Infantil. Brasília/DF. 2013.

_____. DATASUS. Ministério da Saúde - MS. Índice de Gini da Renda Domiciliar per capita – Acre. Período de 1991, 2000 e 2010. 2017. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/giniac.def. Acesso em: 20 nov. 2017.

_____. SISTEMA DE VIGILÂNCIA ALIMENTAR E NUTRICIONAL– Sisvan. Relatórios de Acesso Público. Estado Nutricional. 2017. Disponível em: http://dabsistemas .saude.gov.br/sistemas/sisvanV2/relatoriopublico/index. Acesso em: 29 jan. 2018.

_____. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E AGRÁRIO - MDS. CAISAN. **A construção da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil e atuais desafios**. Unicamp. Campinas. 2016.

_____. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL - MDS. **Povos e Comunidades Tradicionais, 2015**. Disponível em: http://mds.gov.br/acesso-a-informacao/povos-e-comunidades-tradicionais. Acesso em: 21 nov. 2017.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílio. Suplemento de Segurança Alimentar 2013 - PNAD 2013**. Rio de Janeiro, 2014.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **PNAD Contínua Trimestral de 2017**. Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios Contínua - Trimestral. Suplemento de Segurança Alimentar 2017. Indicadores IBGE. Rio de Janeiro, 2017.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **PNAD. Síntese de Indicadores 2014**. Rio de Janeiro, 2015.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Aquisição alimentar domiciliar per capita Brasil e Grandes Regiões**. Rio de Janeiro, 2010.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **XII Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2010.

_____.INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/ estatisticas-novoportal/economicas/agricultura/ pecuaria/9827-censo-gropecuario.html.edicao. Acesso em: 20 nov. 2017.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção da Pecuária Municipal 2016**. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/ visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf. Acesso em: 20 nov. 2017.

_____. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA E APLICADA – IPEA. **Evolução do analfabetismo e do analfabetismo funcional no Brasil – Período 2004-2009**. n. 70. Comunicado do IPEA. 2010.

_____. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Ministério da Educação. **Indicadores Educacionais**. Brasília. 2016.

BURITY, V., FRANCESCHINI, T., VALENTE, F., RECINE, E., LEÃO, M., CARVALHO, M. F. **Direito Humano à alimentação adequada no contexto da segurança alimentar e nutricional**. CDU 612.391(81). Brasília/DF. ABRANDH, 204p. 2010.

CONSEA, Conselho Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional. **Exposição de Motivo nº 002/2009**. Brasília. 2009.

_____. **Análise dos indicadores de Segurança Alimentar e Nutricional**. 4ª Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional +2. Brasília, 2014a.

GAVAZZI, R. A. **Agrofloresta e cartografia indígena: a gestão territorial e ambiental nas mãos dos agentes agroflorestais indígenas do Acre**. 297f. 2012. Dissertação - (Mestrado em Geografia Física) Universidade de São Paulo, São Paulo.

Inesc, Instituto de Estudos Socioeconômicos. **Relatório Orçamento 2018: Brasil à beira do caos** - Disponível em: http://www.inesc.org.br/noticias/noticias-do-inesc/2017/setembro/orcamento-2018-brasil-a-beira-do-caos. Acesso em: 12 jun. 2018.

MALUF, R. S. A política de abastecimento, a soberania e a segurança alimentar e nutricional. Companhia Nacional de Abastecimento - Conab. **Revista Agricultura a Abastecimento Alimentar**. 2009. p. 97-108.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO ACRE (MPAC). **Fórum Acreano de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos**. 2017. Disponível em: http://www.mpac.mp.br/forum/. Acesso em: 3 dez. 2017.

OLIVEIRA, J. E. D. **Educação e Direito à Alimentação**. Estudos Avançados, v. 21, 60p. 2007.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Declaração Mundial sobre a Sobrevivência, a Proteção e o Desenvolvimento da Criança. Nova Iorque, setembro de 1990.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD BRASIL. **Ranking IDHM Municípios 2010**. Disponível em: http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios2010.html. Acesso em: 21 nov. 2017.

REDE, Rede Interagencial de Informação para a Saúde. **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações / Rede Interagencial de Informação para a Saúde - Ripsa**. 2. ed..Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008.77p.

SALGADO, C. A. B. **Segurança alimentar em terras indígenas: os Shanenawa no Rio Envira, Acre**. 209f. 2005. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais). Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

SANTOS R. C.; SIVIERO, A; **História da agroecologia no Acre**. In.: Agroecologia no Acre. SANTOS, R. C. SIVIERO, A. (eds.). Agroecologia no Acre. Rio Branco: Editora IFAC. 1ª. Ed., 2015. p. 15-44.

SCHUTTER, O. Conselho de Direitos Humanos. **Décima sexta sessão. Item 3 da agenda Promoção e proteção de todos os direitos humanos, direitos civis, políticos, econômicos, sociais e culturais, inclusive o direito ao desenvolvimento**. Relatório apresentado pelo Relator Especial sobre direito à alimentação. 2002.

SOUZA, O. F.; FARIAS, E. S. Magreza e sobrepeso em escolares de Rio Branco, AC, Brasil. Underweight And Overweight In School**.** Children From Rio Branco, Acre State, Brazil. **Revista Brasileira de Crescimento Desenvolvimento Humano.** v.21, n.3, p. 878-882. 2011.

VALENTE, F. L. S. **Do combate à fome à segurança alimentar e nutricional: o direito à alimentação adequada in direito humano à alimentação: desafios e conquistas**. Cortez Editora, São Paulo, 2002. p. 40-43.

É com grande prazer e satisfação que o Instituto Federal de Ciência Tecnologia e Inovação – IFAC, por meio da Editora IFAC, vem oferecer este presente para toda a comunidade do Acre. Aqueles amantes desta parte tão rica da Amazônia podem agora conhecer mais sobre as pessoas, o lugar e a relação homem – terra nos seus ambientes.

As três atividades exercidas na área rural no Acre, como extrativismo madeireiro e não madeireiro, agricultura e a pecuária foram tratados neste livro.

A realização desta obra se deve ao esforço institucional do Núcleo de Agroecologia do Vale do Juruá – NAV – Juruá e ao Centro Vocacional Tecnológico de Referência em Agroecologia e Produção de Orgânicos - CVT Agroecologia Acre.

Este livro foi direcionado a leitores interessados em atualizar-se sobre o potencial de desenvolvimento do Acre principalmente na área rural. O leitor não encontrará receitas de sistemas de produção. Nele são discutidos outros temas ligados a informações sobre o uso e conservação de plantas no Acre.

Os organizadores

EDITORA IFAC