19º Seminário de Iniciação Científica e 3º Seminário de Pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental

ANAIS 2015

19 a 20 de agosto

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

19º Seminário de Iniciação Científica e 3º Seminário de Pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental

ANAIS 2015

19 a 20 de agosto

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2015

Embrapa Amazônia Oriental
Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n. CEP 66095-903 - Belém, PA.
Caixa Postal 48. CEP 66017-970 - Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
www.embrapa.br

Unidade responsável pela edição
Embrapa Amazônia Oriental

Chefia-Geral
Adriano Venturieri
Chefia-Adjunta de Pesquisa e Desenvolvimento
Walkymário de Paulo Lemos
Chefia-Adjunta de Administração
João Baía Brito
Chefia-Adjunta de Transferência de Tecnologia
Silvio Brienza Junior

Comitê Local do PIBIC
Presidente: *Aloyséia Cristina da Silva Noronha*
Membros: *Alessandra Keiko Nakasone Ishida*
Célia Maria Braga Calandrini Azevedo
Eniel David Cruz
Fernanda Ilkiu Borges de Souza
Gladys Beatriz Martinez
Naiara Zoccal Saraiva
Oriel Filgueira Lemos
Pedro Gerhard

Supervisão editorial
Luciane Chedid Melo Borges

Normalização bibliográfica
Andrea Liliane Pereira da Silva

Capa e editoração eletrônica
Vitor Trindade Lôbo

1ª edição
On-line (2015)

Todos os direitos reservados.
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amazônia Oriental

Seminário de Iniciação Científica (19.: 2015 ; Belém, PA).
Anais / 19º Seminário de Iniciação Científica; 3º Seminário de Pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 19 a 20 de agosto de 2015. – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2015.

Formato PDF
ISSN 2176-6630

1. Pesquisa. 2. Instituição de Pesquisa. 3. Embrapa. I. Seminário de Pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental, 3., 2015, Belém, PA. II. Título.

CDD 21. ed. 506.8115

© Embrapa 2015

Apresentação

O 19º Seminário de Iniciação Científica e o 3º Seminário de Pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental é um evento que reúne a apresentação de trabalhos desenvolvidos pelos estagiários e bolsistas da Unidade, bem como pós-graduandos, sob a orientação e co-orientação de pesquisadores.

Esse processo de formação de recursos humanos conta com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará (Fapespa) e da Embrapa, com a oferta de bolsas envolvendo instituições parceiras como universidades e escolas de nível médio.

Este documento contém os trabalhos científicos apresentados no evento.

Comitê do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

Sumário

INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ANATOMIA FOLIAR DE *Deguelia utilis* (A.C.Sm.) A.M.G. AZEVEDO (TIMBÓ) 10
Adam da Cruz Rodrigues, Ana Catarina Siqueira Furtado, Carina de Oliveira Risuenho, Fernanda Ilkiu-Borges

DINÂMICA DE SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NOS ATRIBUTOS FÍSICOS DE UM LATOSSOLO AMARELO 14
Agust Sales, Carlos Alberto Costa Veloso, Arystides Resende Silva

EFEITO DE EXTRATOS DE PLANTAS MEDICINAIS SOBRE *Lasiodiplodia* sp. 19
Alessandra de Nazaré Reis Freire, Alessandra Keiko Nakasone Ishida, Clenilda Tolentino Bento da Silva, Osmar Alves Lameira

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS EM GENÓTIPOS DE *Oenocarpus mapora* KARSTEN 24
Alynne Regina N. Alves Maciel, Maria do Socorro Padilha de Oliveira

ESTUDO ANATÔMICO DE MADEIRAS COMERCIALIZADAS NO ESTADO DO PARÁ DA FAMÍLIA LEGUMINOSAE DE ALTA DENSIDADE 29
Ana Catarina Siqueira Furtado, Adam da Cruz Rodrigues, Joaquim Ivanir Gomes, Fernanda Ilkiu-Borges

QUEIMA-DO-FIO EM IPECACUANHA (*Psychotria ipecacuanha*) 33
Ana Karoliny Alves Santos, Ruth Linda Benchimol, Carina Melo da Silva, Thais dos Santos Palmeira

DETECÇÃO MOLECULAR DE *Colletotrichum siamense* EM MUDAS DE PALMA DE ÓLEO 38
Ayane Fernanda Ferreira Quadros, Alessandra de Jesus Boari, Taise Pereira Carvalho, Rui Alberto Gomes Junior

DIVERSIDADE GENÉTICA DE FUNGOS DA FAMÍLIA *Amphisphaeriaceae* NA PALMA DE ÓLEO 42
Ayane Fernanda Ferreira Quadros, Alessandra de Jesus Boari, Taise Pereira Carvalho, Clenilda Tolentino Bento da Silva

CARACTERIZAÇÃO DA VARIAÇÃO DIÁRIA E SAZONAL DO CO_2 ATMOSFÉRICO EM CULTIVO DA PALMA DE ÓLEO COM HÍBRIDOS INTERESPECÍFICOS (*Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera*) NO LESTE DA AMAZÔNIA 46
Bárbara Cristina Santos de Oliveira, Alessandro Carioca de Araújo

CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA FLORÍSTICA DA ÁREA EXPERIMENTAL DE MANEJO FLORESTAL KM 114, FLONA DO TAPAJÓS: ÁREA EXPLORADA E NÃO EXPLORADA 50
Caio Felipe Almeida Rodrigues, Marcos Vinicius Prestes Pinto, Márcio Hofmann Mota Soares, Ademir Roberto Ruschel

AVALIAÇÃO DAS FENOFASES DE FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO EM ACESSOS DE PATAUAZEIRO (*Oenocarpus bataua* Mart.) NAS CONDIÇÕES DE BELÉM - PA 55
Camila Pinto Brandão, Maria do Socorro Padilha de Oliveira

MAPEAMENTO GEOESTATÍSTICO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA RESINOSE DO COQUEIRO NO ESTADO DO PARÁ 60
Cássia Cristina Chaves Pinheiro, Samuel Christian Cohen Farias, Paulo Manoel Pontes Lins, Eudes de Arruda Carvalho

ANÁLISE FINANCEIRA DO CONSORCIO DE MELANCIA E MANDIOCA NO SISTEMA DE PREPARO DE ÁREA COM CORTE E TRITURAÇÃO 65
Cinthya Jaqueline Gomes Ramos, Osvaldo Ryohei Kato, Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo, Maurício Kadooka Shimizu

MORFOMETRIA DE SEMENTES DE FAVA DE ROSCA (*Enterolobium schomburgkii* Benth. FABACEAE) ORIUNDAS DE DIFERENTES PROCEDÊNCIAS 70
Dayara Caroline Raiol Pimentel, Yago Felipe Bricio de Abreu, Noemi Vianna Martins Leão, Elizabeth Santos Cordeiro Shimizu

EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE SAIS DO MEIO MS E DO BAP NA MULTIPLICAÇÃO DE BROTOS DE CURAUÁ (*Ananas comosus* var. *erectifolius* (L. B. Smith) Coppens & F. Leal, BROMELIACEAE) CULTIVADOS *IN VITRO* 74
Diene Xavier Araujo, Osmar Alves Lameira, Rafael Marlon Alves de Assis, Marly Pedroso da Costa

MONITORAMENTO DE *Diaphorina citri* E INIMIGOS NATURAIS EM *Citrus* spp. E *Murraya paniculata* NO ESTADO DO PARÁ 77
Dímison Garcia Blanco, Josiane Pacheco de Alfaia, Aloyséia Cristina da Silva Noronha

FENOLOGIA REPRODUTIVA DE CLONES DE MURUCIZEIRO EM BELÉM- PA 81
Erick dos Santos Ribeiro, Rafael Rodrigo da Silva Costa, Fábio de Lima Gurgel, Walnice Maria Oliveira do Nascimento

ESTIMATIVAS DE PRESENÇA DE GASES E CONTEÚDO RUMINAL EM BUBALINOS SUPLEMENTADOS COM FARELO DENDÊ E ÓLEO DE PALMISTE 86
Gabriel Rodrigues Santos, Vinicius C. G. Castro, Paulo C. C. Fernandes, Lucieta G. Martorano

AVALIAÇÃO FENOLÓGICA EM ACESSOS DE TUCUMANZEIRO (*Astrocaryum vulgare* MART.) NAS CONDIÇÕES DE BELÉM, PA: RESULTADOS PRELIMINARES 91
Gleidson Guilherme Caldas Mendes, Maria do Socorro Padilha de Oliveira

ANÁLISES DE PRODUÇÃO DE PROGÊNIES DE CUPUAÇUZEIROS EM DOIS AMBIENTES NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU, PARÁ 96
Jardel Diego Barbosa Rodrigues, Rafael Moysés Alves, José Raimundo Quadros Fernandes

ESTUDO FENOLÓGICO DO TAPEREBAZEIRO EM SISTEMA AGROFLORESTAL IMPLANTADO NO ESTADO DO PARÁ 101
Jardel Diego Barbosa Rodrigues, Rafael Moysés Alves, José Raimundo Quadros Fernandes

ANATOMIA DO LENHO DE DUAS ESPÉCIES DE MUIRACATIARA (*Astronium lecointei* Duckee *Astronium graveolens* Jacq.) 106
Jéfyne Campos Carréra, Fernanda Ilkiu-Borges, Joaquim Ivanir Gomes, Diego Petrônio Batalha Gomes

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE CURCULIONÍDEOS ASSOCIADOS À PALMA DE ÓLEO E HÍBRIDO INTERESPECÍFICO BRS MANICORÉ NO PARÁ 111
Jessica Yumi Yoshino, Márcia Motta Maués, Andréa Cristina Silva dos Santos

AVALIAÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES ARBUSTO-ARBÓREAS EM ÁREAS DEGRADADAS PELO USO AGROPECUÁRIO 115
Jéssica Costa Santos, Pedro Paulo Nogueira Neto, Márcio Hofmann Mota Soares, Ademir Roberto Ruschel

INCIDÊNCIA DE COCHONILHAS EM CAMUCAMUZEIRO (*Myrciaria dubia*) EM ÁREA EXPERIMENTAL DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL 120
Josiane Pacheco de Alfaia, Dímison Garcia Blanco, Nilza Araujo Pacheco, Aloyséia Cristina da Silva Noronha

BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E GERMINAÇÃO DE ABIURANA (*Chrysophyllum prieurii* A.DC.) 124
Josiane Ferreira Corrêa, Eniel David Cruz

CARBONO E NITROGÊNIO DA BIOMASSA MICROBIANA EM PLANTAÇÃO DE EUCALIPTO, PARAGOMINAS-PA 128
Laiane da Silva Pinto, Débora Veiga de Aragão

ESTRUTURA FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA DE UM FRAGMENTO FLORESTAL NO SUDESTE PARAENSE 133
Larissa Martins Barbosa , Ademir Roberto Ruschel, José Lucas Mazzei de Freitas, Fabiano de Almeira Coelho

CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA, MORFOLÓGICA E TAXONÔMICA DE ESPÉCIES DO HORTO DE PLANTAS MEDICINAIS DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL 138
Larissa Tavares da Trindade, Silvane Tavares Rodrigues

AGROPECUÁRIA E SÓLIDOS SUSPENSOS EM IGARAPÉS DRENANDO PEQUENAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE DO PARÁ 143
Lúcio Davi Moraes Brabo, Pedro Gerhard

TORTA DA SEMENTE DO MARACUJÁ PARA PRODUÇÃO DE PORTA ENXERTO DE MURUCIZEIRO (*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K) 148
Lyanne Tie Miyagawa, Walnice Maria Oliveira do Nascimento

CARACTERIZAÇÃO E COMPARAÇÃO FLORÍSTICA E DASOMETRICA DAS FLORESTAS DE VÁRZEA DO ESTUÁRIO DOS RIOS AMAZONAS E PARÁ/TOCANTINS 152
Marcos Vinicius Prestes Pinto, Lucivando Barbosa de Moraes, Caio Felipe Almeida Rodrigues, Ademir Roberto Ruschel

EFEITO DE SUBSTRATOS NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DA IPECA - *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes. (Rubiaceae) 157
Rafael Marlon Alves de Assis, Osmar Alves Lameira, Ruany Karen Vidal Pantoja Portal, Ana Paula Ribeiro Medeiros

CULTIVO *in vitro* DE EXPLANTES DE PIMENTEIRA-DO-REINO EM MEIO CONTENDO CANAMICINA 162
Nayara Camelo de Souza, Simone de Miranda Rodrigues, Oriel Filgueira de Lemos, Ayane Fernanda Ferreira Quadros

INDUÇÃO *IN VITRO* DE CALOS POR DIFERENTES FITORREGULADORES, PRESENÇA DE CONTAMINAÇÃO E OXIDAÇÃO EM HÍBRIDO INTRAESPECÍFICO DE *Piper nigrum* L. (PIPERACEAE) SOB FOTOPERÍODO REVERSO 167
Orlando Maciel Rodrigues Junior, Oriel Filgueira de Lemos, Dávia Rosane Rodrigues Leite, Camila Beatriz Lima de Souza

IMPORTÂNCIA DA IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA NA COMERCIALIZAÇÃO DE ESPÉCIES MADEIREIRAS 172
Paula Piloni Lima, Fernanda Ilkiu-Borges, Barbara Luzia Santos de Oliveira Faro, Palmiro Alvão da Costa

CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE CLONES DE MURUCIZEIRO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-AÇU, PA 176
Rafael Rodrigo da Silva Costa, Erick dos Santos Ribeiro, Fábio de Lima Gurgel, Walnice Maria Oliveira do Nascimento

SELEÇÃO 'IN VITRO' DE AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICO DE *Lasiodiplodia* sp. 182
Rayanne Savina Alencar Sobrinho, Silvia Mara Coelho do Nascimento, Joyce Solange Ferreira de Oliveira, Eudes de Arruda Carvalho

DINÂMICA DE CRESCIMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS PLANTADAS EM ÁREA COM CONVERSÃO DE CAPOEIRA ATRAVÉS DO MÉTODO "RECRÛ" EM BELTERRA – PA 186
Rayssa Yuki Murakami Lima, Silvio Brienza Junior, Arllen Élida Aguiar Paumgartten, Liliane Souza Brabo

EFEITO DOS EXTRATOS DE *Astrocaryum jauari* E *Phyllanthus niruri* SOBRE FUNGOS FITOPATOGÊNICOS 191
Regiane Pinheiro dos Santos, Alessandra Keiko Nakasone Ishida, Clenilda Tolentino Bento da Silva, Antônio Pedro da Silva Souza Filho

VIABILIDADE ECONÔMICA DE UM SISTEMA SILVIPASTORIL PARA AGRICULTURA FAMILIAR DO NORDESTE PARAENSE 195
Reure Pinheiro Macena, Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo, Osvaldo Ryohei Kato

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MATRIZES DE CAJAZEIRA 199
Rosane Patrícia Ferreira Chaves, Ana Vânia Carvalho

ISOLADOS DE Xanthomonas axonopodis pv. manihotis NO ESTADO PARÁ 203
Sandra Valéria Dias Cardoso, Alessandra Keiko Nakasone Ishida, Clenilda Tolentino Bento da Silva, Kátia Regina de Andrade Campos

AVALIAÇÃO DE CARACTERES FÍSICOS EM FRUTOS DE MATRIZES DE *Oenocarpus bacaba* Martius PROCEDENTES DE TERRA SANTA – PA 207
Taiane Silva Sousa, Maria do Socorro Padilha de Oliveira, Lucieta Guerreiro Martorano

***Thielaviopsis ethacetica* INFECTANDO A PALMA DE ÓLEO E HÍBRIDO INTERESPECÍFICO** 212
Taise Pereira Carvalho, Alessandra de Jesus Boari, Ayane Fernanda Ferreira Quadros, Rui Alberto Gomes

MANCHA DE *Pestalotiopsis* sp. EM MUDAS DE *Euterpe precatoria* 217
Thais dos Santos Palmeira, Ruth Linda Benchimol, Carina Melo da Silva, Ana Karoliny Alves Santos

DINÂMICA DO USO E COBERTURA DA TERRA NO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL VIROLA-JATOBÁ, ANAPU – PA 221
Thamyres Marques da Silva, Orlando dos Santos Watrin, Tássio Franco Cordeiro

ÍNDICE DE VEGETAÇÃO NORMALIZADA (NDVI) ASSOCIADOS À OFERTA HÍDRICA NO SOLO EM PLANTIOS FLORESTAIS E CULTIVOS DE GRÃOS NO MUNICÍPIO DE DOM ELISEU, PARÁ 226
Victor A. F. Pismel, Lucieta G. Martorano, Daiana C. A. Monteiro , Leila Sheila Lisboa

COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM POLPAS DE CAMU-CAMU 233
Victória Natália Moura Rosário, Rafaella de Andrade Mattietto, Walnice M. O. Nascimento, Carlos Alexandre Rocha da Costa

ESTOQUE DE SERAPILHEIRA EM FLORESTA SECUNDÁRIA E EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM PALMA DE ÓLEO EM TOMÉ-AÇÚ, PA 237
Wilian Victor da Silva Campos, Steel Silva Vasconcelos, Saime Joaquina Souza de Carvalho Rodrigues

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE CARACTERES DE INFLORESCÊNCIA EM ACESSOS DE PATAUAZEIRO 242
Camila Pinto Brandão, Maria do Socorro Padilha de Oliveira

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE ACESSOS DO BAG DE BACURIZEIRO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL POR MEIO DE MARCADORES ISSR 246
Johnes P. Sanches, Elisa Ferreira Moura Cunha, José E. Urano de Carvalho, Mônika F. Moura

ESTIMATIVA DE RENDIMENTO POTENCIAL DE CASTANHA DO BRASIL EM RESPOSTA A OFERTA PLUVIAL ANUAL NA AMAZÔNIA 251
Leticia Souza dos Santos, Lucieta Guerreiro Martorano, Leila Sheila Lisboa, José Reinaldo da Silva Cabral de Moraes

ASPECTOS FENOLÓGICOS DO NONI – *Morinda citrifolia* LINN. (RUBIACEAE) 256
Rafael Marlon Alves de Assis, Osmar Alves Lameira, Ana Paula Ribeiro Medeiros, Raphael Lobato Prado Neves

POTENCIAL DE RIZOBACTÉRIAS NO CONTROLE DE *Thielaviopsis paradoxa* 261
Rayanne Savina Alencar Sobrinho, Silvia Mara Coelho do Nascimento, Carina Melo da Silva, Eudes de Arruda Carvalho

DISTRIBUIÇÃO DA VARIABILIDADE GENÉTICA DE PROGÊNIES DE BACURIZEIRO COLETADAS NA ILHA DO MARAJÓ, PA, POR MEIO DE AMOVA 265
Lígia Cristine Gonçalves Pontes, Elisa Ferreira Moura Cunha, José Edmar Urano de Carvalho

FENOLOGIA REPRODUTIVA DO CUMARU (*Dipteryx odorata*) PARA USO EM SISTEMAS SILVIPASTORIS 269
Gladys Beatriz Martínez, Jonas da Silva Costa

CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DE CERCA CONVENCIONAL E ELÉTRICA NA AMAZÔNIA 273
Anna Carolina da Silva do Espirito Santo, Lennon C. Serrão Cardoso, Márcia Mascarenhas Grise

FORMAS DE FÓSFORO LÁBIL E TOTAL EM SOLOS SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO DA TERRA NA AMAZÔNIA 277
Letícia Cunha da Hungria, Edilson Carvalho Brasil

PROVA DE GANHO EM PESO DE BUBALINOS EM CONSERVAÇÃO: DADOS PRELIMINARES 282
Milena de Fátima Costa Tappembeck, José Ribamar Felipe Marques, Amanda de Souza Matos, Juliane da Silva Costa

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS INTERESPECÍFICOS ENTRE O DENDEZEIRO E O CAIAUÉ 286
Raissa Rafaella Silva dos Santos, Márlone Progênio da Silva, Rui Alberto Gomes Junior

AVALIAÇÃO DO BANCO ATIVO DE MANDIOCA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL QUANTO ÀS VIROSES 290
Taise Pereira Carvalho, Alessandra de Jesus Boari, Ayane Fernanda Ferreira Quadros, Manoel Luiz Andrade da Silva

ÁCAROS (*Spadiseius* sp.) QUE VIVEM EM FLORES DE AÇAIZEIRO E SUA RELAÇÃO COM AS ABELHAS 295
Hayron Kalil Cardoso Cordeiro, Cristiano Menezes, Marcelo Flávio Moraes da Silva

PÓS-GRADUAÇÃO

FENOLOGIA DE ESPÉCIES DE INTERESSE PARA QUINTAIS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA 301
Ana Paula Ribeiro Medeiros, Osmar Alves Lameira, Rafael Marlon Alves de Assis, Raphael Lobato Prado Neves

DESEMPENHO DE PLANTAS DE *Carapa guianensis* AUBL. – MELIACEAE OBTIDAS DE SEMENTES SUBMETIDAS A DIFERENTES AMBIENTES E PERÍODO DE ARMAZENAMENTO 306
Ana Paula Ribeiro Medeiros, Osmar Alves Lameira, Rafael Marlon Alves de Assis, Raphael Lobato Prado Neves

VARIABILIDADE GENÉTICA ENTRE PROGÊNIES DE AÇAÍ BRANCO PARA CARACTERES DA PLANTA 310
Angela Maria de Sousa, Maria do Socorro Padilha de Oliveira, João Tomé de Farias Neto

EFEITO DE DOSES DE BAP NA MULTIPLICAÇÃO IN VITRO DA CULTIVAR KOTTANADAN DE PIMENTEIRA-DO-REINO (*Piper nigrun* L.) ORIUNDA DE MERISTEMA 316
Dávia Rosane Rodrigues Leite, Oriel Filgueira de Lemos, Orlando Maciel Rodrigues Junior

COMPORTAMENTO DAS RAÍZES DE PIMENTEIRA-DO-REINO *IN VITRO* SUBMETIDAS AO FILTRADO DE CULTURA DE *Fusarium solani* f sp. *piperis* 321
Fabrícia Kelly Cabral Moraes, Oriel Filgueira de Lemos, Célia Regina Tremacoldi, Gledson Luiz Salgado de Castro

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE MATRIZES DE TUCUMÃ DO PARÁ SELECIONADAS PARA A PRODUÇÃO DE ÓLEO POR MARCADORES ISSR 326
Ilenilce Castro da Silva, Maria do Socorro Padilha de Oliveira

QUANTIDADE DE DNA NUCLEAR DE GENÓTIPOS DO GÊNERO *Piper* 331
Lana Roberta Reis dos Santos, Oriel Filgueira de Lemos, Simone de Miranda Rodrigues, Mateus Mondin

ENRAIZAMENTO *IN VITRO* DA PATAQUEIRA 335
Marly Pedroso da Costa, Osmar Alves Lameira, Renato Inneco, Suzana Marques Barbosa

EFEITO DOS ÓLEOS DE ANDIROBA E COPAÍBA SOBRE *Rhizoctonia solani* KUHN 339
Helaine Cristine Gonçalves Pires, Osmar Alves Lameira, Alessandra Keiko Nakasone Ishida, Clenilda Tolentino Bento da Silva

ANÁLISE MICROQUÍMICA DA RAIZ DE *Psychotria ipecacuanha* 343
Raphael Lobato Prado Neves, Osmar Alves Lameira, Ana Paula Ribeiro Medeiros, Rafael Marlon Alves de Assis

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE ACESSOS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) DA REGIÃO DO TAPAJÓS, PARÁ, POR MEIO DE CARACTERES AGRONÔMICOS 347
Rodrigo de Souza Silva, Elisa Ferreira Moura Cunha, João Tomé de Farias Neto, José Edson Sampaio

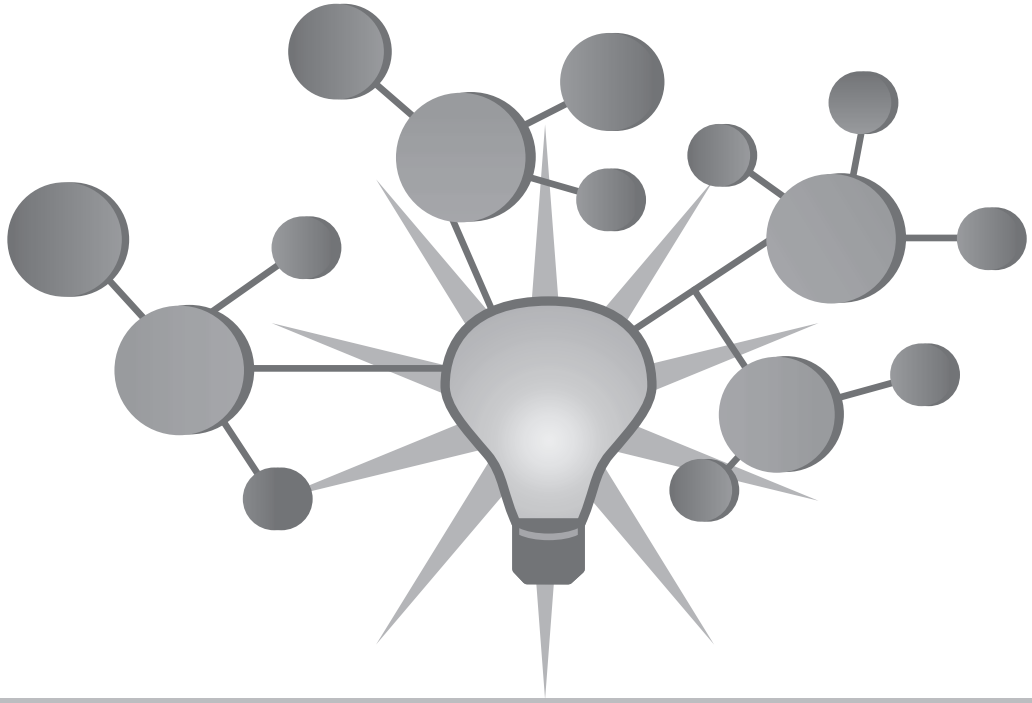
DIVERSIDADE GENÉTICA DE ACESSOS DE MANDIOCA DO BANCO REGIONAL DE GERMOPLASMA DA AMAZÔNIA ORIENTAL POR MEIO DE CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA 351
Rodrigo de Souza Silva, Elisa Ferreira Moura Cunha, João Tomé de Farias Neto, José Edson Sampaio

DIFERENCIAÇÃO GENÉTICA DE GRUPOS DE MANDIOCA COM BASE EM MARCADORES SSR 355
Solange da Cunha Ferreira, Elisa Ferreira Moura Cunha, Mônica Fecury Moura, Nelcimar Reis Sousa

AVALIAÇÃO DA MORFOLOGIA DOS GRÂNULOS DE AMIDO DE MANDIOCA MANSA E BRAVA (*Manihot esculenta* Crantz) 360
Amanda Gabriela Paiva Carréra, Roberto Lisboa Cunha, Elisa Ferreira Moura Cunha, Rodrigo Oliveira Aguiar

FENOLOGIA DE *Jatrophas curcas* L. (EUPHORBIACEAE) CORRELACIONADA COM A PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA 364
Helaine Cristine Gonçalves Pires, Osmar Alves Lameira, Rafael Marlon Alves de Assis, Diene Xavier Araujo

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA FOLIAR DE ACESSOS DO BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA DE IPECA 368
Raphael Lobato Prado Neves, Osmar Alves Lameira, Ana Paula Ribeiro Medeiros, Rafael Marlon Alves de Assis



Iniciação Científica

ANATOMIA FOLIAR DE *Deguelia utilis* (A.C.Sm.) A.M.G. AZEVEDO (TIMBÓ)

Adam da Cruz Rodrigues[1], Ana Catarina Siqueira Furtado[2], Carina de Oliveira Risuenho[3], Fernanda Ilkiu-Borges[4]

[1]Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Belém-PA. adamcrodrigues@gmail.com
[2] Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Belém-PA. furtadoanacatarina@gmail.com
[3]Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Belém-PA carina-risuenho@hotmail.com
[4]Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica. fernanda.ilkiu@embrapa.br

Resumo: O timbó é usado pelos índios na prática da pesca por ser ictiotóxica. Considerando a semelhança morfológica das espécies dos gêneros *Derris* Lour. e *Deguelia* Aubl., o objetivo deste trabalho foi caracterizar anatomicamente as folhas de *Deguelia utilis*(A.C.Sm.) A.M.G. Azevedo, visando a contribuição aos estudos taxonômico e morfológicos da família, bem como, anatômicos comparados das espécies desse gênero com as do gênero *Derris*. As folhas foram coletadas no Banco ativo de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental e divididas em ápice, meio e base, com secções das regiões da margem, limbo e nervura central. Foram feitos cortes histológicos transversais para confecção de lâminas semi-permanentes, seguindo técnicas usuais em anatomia vegetal. As folhas de *D. utilis* apresentam na epiderme adaxial, camada homogênea de cera e tricomas glandulares filamentosos. Na epiderme abaxial, observa-se tricomas glandulares claviformes e tectores; a folha é hipoestomática, com os estômatos paracíticos distribuídos aleatoriamente. O mesofilo é dorsiventral. A nervura central mostra-se biconvexa; no parênquima, estão presentes canais secretores; e células esclerenquimáticas formam uma bainhaentorno do tecido vascular. A caracterização anatômica das folhas de *D. utilis* irá contribuir com os estudos comparativos anatômicos das espécies dos gêneros cujas semelhanças morfológicas e propriedades tóxicas permitem que sejam conhecidas pelo mesmo nome vernacular, Timbó.

Palavras-chave: anatomia, *Derris*, Leguminoseae, timbó

Introdução

O termo timbó é de origem tupi e significa sumo de cobra, suco que mata ou suco venenoso (LIMA, 1987 citado por GURGEL et al., 2012). O timbó é usado pelos índios na prática da pesca, pois quando a planta é amassada e jogada na água, matam os peixes devido as suas propriedades tóxicas. A maior parte das espécies conhecidas popularmente como “timbó” pertence à família Leguminoseae,

Papilionoideae, principalmente os gêneros *Lonchocarpus* Kunth, *Derris* Lour., *Deguelia* Aubl. E *Tephrosia* Pers. (GURGEL et al., 2012). Considerando a semelhança morfológica das espécies dos gêneros *Derris* e *Deguelia*, o objetivo deste trabalho foi caracterizar anatomicamente as folhas de *Deguelia utilis* (A.C.Sm.) A.M.G. Azevedo, visando a contribuição aos estudos taxonômicos e morfológicos da família, bem como, aos estudos anatômicos comparados das espécies dos gêneros cujas semelhanças e propriedades tóxicas permitam que sejam conhecidas pelo mesmo nome vernacular.

Material e Métodos

As amostras foliares foram coletadas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Timbó da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. As folhas foram divididas em ápice, meio e base, e subdivididas em secções das regiões da margem, limbo e nervura central. Foram feitos cortes histológicos transversais, a mão livre, para confecção de lâminas semi-permanentes. Para a dissociação das epidermes, os cortes foram imersos em hipoclorito comercial 2%, a fim observar as faces adaxiais e abaxiais. A coloração foi feita com azul de Astra 1% e fucsina básica diluída em álcool 30%, seguindo técnica usual em anatomia vegetal.

Resultados

As folhas de *Deguelia utilis* apresentam na epiderme adaxial, em vista frontal, camada homogênea de cera epicuticular, com tendência a soltar-se em placas; as células possuem tamanho e formato irregulares, com paredes sinuosas; nas nervuras, as células apresentam-se retangulares e trapezoidais com paredes levemente onduladas e mais espessas, bem como nas margens, porém, com paredes retas.

Tricomas glandulares filamentosos ocorrem na margem e nas nervuras. Cristais foram observados nas nervuras, nas células adjacentes e no mesófilo, diferente do que foi observado por Ilkiu-Borges et al. (2012), que verificaram presença de cristais somente nas nervuras, quando estudou outros acessos do BAG-Timbó.

Na epiderme abaxial, em vista frontal, observa-se camada de cera epicuticular com projeções em formato estrelado; as células possuem formato e tamanho irregulares, com paredes delgadas; sobre as nervuras, as mesmas são retangulares ou trapezoidais com paredes levemente sinuosas e espessas. Tricomas glandulares claviformes e tectores estão distribuídos sobre a lâmina foliar e sobre as

nervuras, onde também foram observados cristais prismáticos (Figuras 1A e 1B). No entanto, da mesma forma que na face adaxial, os cristais foram encontrados em grande abundância nas nervuras e células adjacentes.

A folha é hipoestomática, com os estômatos paraciticose distribuídos de forma aleatória sobre a epiderme abaxial de toda lâmina foliar.

O mesofilo é dorsiventral composto por parênquima paliçádico uniestratificado, com células de paredes levemente onduladas em ambas as espécies; parênquima lacunoso com células braciformes e volumosos espaços intercelulares, seguido, constantemente, por duplo estrato de células trapezoidais (Figura 1C).

A nervura central em corte transversal apresenta-se biconvexa, mais proeminente na face abaxial; a epiderme é uniseriada com células com espessa camada cuticular e ocorre em todas as paredes da epiderme; no parênquima, estão presentes canais secretores; células esclerenquimáticas formando uma bainha densa e contínua no entorno do tecido vascular, colateral com dois feixes de formato arqueiforme, em ambas as espécies (Figura 1D).

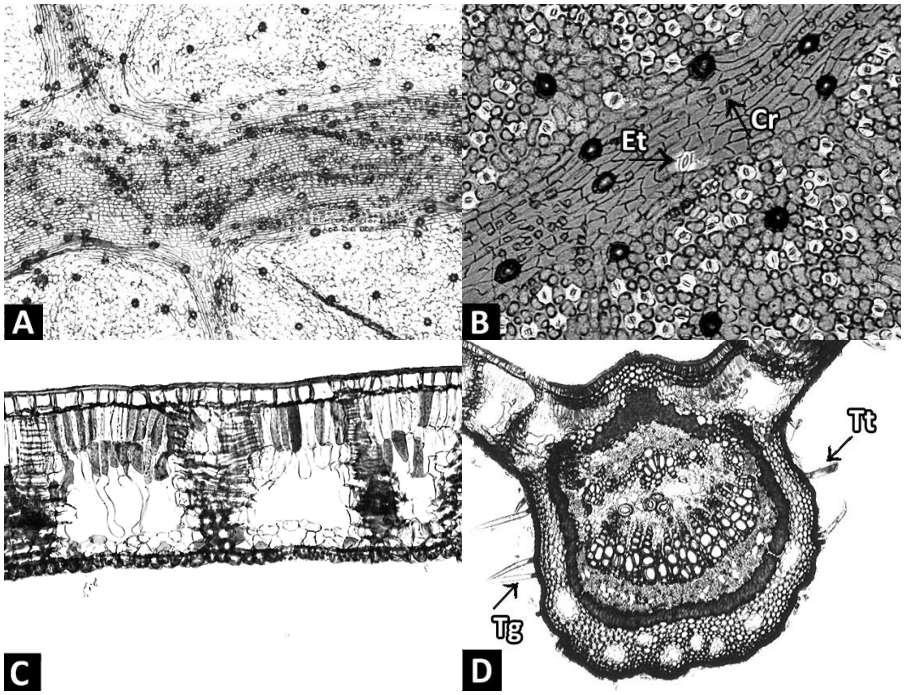


Figura 1: *Deguelia utilis* (A.C.Sm.) A.M.G. Azevedo. A- Epiderme abaxial em vista frontal. Destaque para a distribuição de tricomas. B- Epiderme abaxial. Estômatos e cristais na nervura central; C - Mesofilo foliar, em plano transversal. D- Nervura Central em plano transversal e tricomas glandulares na abaxial. Et: estômatos. Cr: cristais. Tt: tricoma tector. Tg: tricoma glandular.

Conclusão

Diante do conhecimento que há sobre a semelhança morfológica das espécies dos gêneros *Derris* e *Deguelia*, a caracterização anatômica das folhas de *Deguelia utilis* (A.C.Sm.) A.M.G. Azevedo, irá contribuir imensamente com os estudos taxonômicos e morfológicos da família Leguminoseae e com os estudos comparativos anatômicos das espécies dos gêneros cujas semelhanças morfológicas e propriedades tóxicas permitam que sejam conhecidas pelo mesmo nome vernacular, Timbó.

Referências Bibliográficas

GURGEL, E. S. C.; ILKIU-BORGES, F.; RODRIGUES, S. T.; CARVALHO, L. C. N. Timbó: *Lonchocarpus* Kunth., *Derris* Lour. Ou *Deguelia* Aubl. (Leguminosae, Papilionoideae, Millettieae)? In: SOUZA FILHO, A. P. S.; NASCIMENTO, J. L. M. (Ed.). **Timbó**: Aspectos botânicos e moléculas bioativas. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 17-39.

ILKIU-BORGES, F.; FREITAS-DA-SILVA, E.; CARVALHO, L. C. N. Timbó: Diferenças anatômicas nos tecidos foliares e radiculares de espécies em destaque na Amazônia. In: SOUZA FILHO, A. P. S.; NASCIMENTO, J. L. M. (Ed.). **Timbó**: Aspectos botânicos e moléculas bioativas. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 39-55.

DINÂMICA DE SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NOS ATRIBUTOS FÍSICOS DE UM LATOSSOLO AMARELO

Agust Sales[1], Carlos Alberto Costa Veloso[2], Arystides Resende Silva[2]

[1] Bolsista FAPESPA Embrapa Amazônia Oriental, NAPT – Belém/Brasília, agustsales@hotmail.com
[2] Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Solos, carlos.veloso@embrapa.br; arystides.silva@embrapa.br

Resumo: A utilização de sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) têm gerado questionamentos sobre possíveis impactos negativos ligados à degradação física do solo. Objetivou-se avaliar a dinâmica de sistemas iLPF nos atributos físicos de um Latossolo Amarelo. Os tratamentos foram dois sistemas iLPF, sendo um com cultivo de eucalipto e outro cultivando paricá e sistema Santa Fé. As subparcelas foram as profundidades, sendo quatro para densidade do solo, volume total de poros (VTP), macroporosidade e microporosidade. Na comparação dos tratamentos entre cada profundidade, o iLPF Eucalipto obteve o maior valor de Ds em todas as camadas, os tratamentos iLPF Paricá e Santa Fé não diferiram nas camadas 10-20 e 30-50 cm, sendo o maior valor na camada 0-10 cm encontrado no iLPF Paricá e na camada 20-30 cm apresentado no Santa Fé. O iLPF Paricá indicou maior VTP diferindo apenas na camada 0-10 cm do Santa Fé. A macroporosidade em relação aos tratamentos em cada profundidade somente apresentaram diferenças significativa nas profundidades de 0-10 e 20-30 cm. Com relação à microporosidade, houve diferenças significativas nas profundidades 0-10, 10-20 e 20-30 cm entre os tratamentos, tendo o iLPF Paricá os maiores valores. O iLPF paricá aos quatro anos de cultivo e o sistema Santa Fé influenciaram positivamente os atributos físicos avaliados. O iLPF eucalipto aos quatro anos de cultivo provocou impacto negativo à densidade e à porosidade do solo.

Palavras-chave: *Eucalyptus urophyla*, *Schizolobium amazonicum*, sistemas integrados

Introdução

As áreas agrícolas utilizadas em sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta vêm se tornando mais expressivas no Brasil, em virtude dos inúmeros benefícios que podem ser obtidos com o uso desse sistema (BALBINO et al., 2011). Apesar de sua crescente adoção, ainda há dúvidas e

questionamentos sobre possíveis impactos negativos ligados à degradação do ambiente, sobretudo à degradação física do solo devido ao uso e manejos aplicados.

Muitos atributos físicos do solo têm sido utilizados para quantificar as alterações provocadas pelas diferentes atividades de manejo, como indicadores de qualidade do solo, dentre eles, a densidade do solo, a porosidade total e suas frações granulométricas, e estão diretamente associados à produtividade de culturas. Diante disso, objetivou-se avaliar a dinâmica de sistemas integração Lavoura-Pecuária-Floresta nos atributos físicos de um Latossolo Amarelo.

Material e Métodos

O estudo foi realizado na Fazenda Vitória, município de Paragominas-PA, a uma altitude de 89 metros, 2° 57’ 29,47” S de latitude e 47° 23’ 10,37” W de longitude, o clima é classificado como Aw, segundo classificação de Koppen. A precipitação média anual é de 1743 mm. A temperatura média anual apresenta variação de 23,3ºC a 27,3ºC e a umidade relativa do ar indica média anual de 81%. O solo foi classificado como Latossolo Amarelo textura argilosa.

O experimento foi composto por um sistema iLPF instalado no ano de 2009, em que foram avaliados os sistemas integrados com as espécies de eucalipto (*Eucalyptus urophyla*) e paricá (*Schizolobium amazonicum*) plantadas em fileiras duplas no espaçamento de 3 x 3 e 4 x 3 metros, interpostas em 22 e 21 metros, respectivamente, para o cultivo das culturas anuais e forragem, avaliou-se também o sistema Santa Fé o qual ocupou uma área de 5 ha.

O delineamento foi inteiramente casualizado, com três repetições, onde os fatores de estudo considerados foram o local de amostragem e profundidades. Em abril de 2013, foram coletadas três amostras de solo por profundidade e por tratamento com estrutura indeformadas nas profundidades de 0-10, 10-20, 20-30 e 30-50 cm de acordo com o método descrito por Blake e Hartge (1986).

A densidade do solo, volume total de poros, macroporos e microporos foram determinados utilizando-se a metodologia descrita por Claessen (1997).

Os resultados foram submetidos à análise de variância através do programa estatístico SISVAR® e quando significativo às médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott $p<0,05$.

Resultados e Discussão

A densidade do solo (Ds) apresentou diferença entre as profundidas somente nos tratamentos iLPF Eucalipto e iLPF Paricá, sendo demonstrado um aumento de Ds em profundidade. Na comparação dos tratamentos entre cada profundidade, o iLPF eucalipto obteve o maior valor de Ds em todas as camadas, os tratamentos iLPF Paricá e Santa Fé não diferiram nas camadas 10-20 e 30-50 cm, sendo o menor valor na camada 0-10 cm encontrado no iLPF Paricá e na camada 20-30 cm apresentado no Santa Fé (Tabela 1).

Tabela 1. Densidade do solo (Ds), Volume Total de Poros (VTP), Macroporosidade (MAC) e Microporosidade (MIC) dos sistemas de produção, Fazenda Vitória, Paragominas – PA.

Variável[1]	Prof. (cm)	Sistemas*			Variável[1]	Prof. (cm)	Sistemas*		
		iLPF Eucalipto	iLPF Paricá	Santa Fé			iLPF Eucalipto	iLPF Paricá	Santa Fé
Ds ($kg.dm^{-3}$)	0-10	1,20bA	1,05aA	1,29cA	MAC ($m^3.m^{-3}$)	0-10	0,23aA	0,16aA	0,11bA
	10-20	1,50bC	1,17aB	1,25aA		10-20	0,18aA	0,13aA	0,14aA
	20-30	1,36cB	1,25bB	1,08aA		20-30	0,09bB	0,08bA	0,16aA
	30-50	1,30bB	1.21aB	1,21aA		30-50	0,09aB	0,12aA	0,16aA
VTP ($m^3.m^{-3}$)	0-10	0,44bA	0,52aA	0,42bA	MIC ($m^3.m^{-3}$)	0-10	0,21bC	0,36aA	0,31aA
	10-20	0,41bA	0,49aA	0,46aA		10-20	0,23cC	0,36aA	0,32bA
	20-30	0,41bA	0,47aA	0,49aA		20-30	0,32bB	0,38aA	0,33bA
	30-50	0,45aA	0,49aA	0,48aA		30-50	0,35aA	0,36aA	0,32aA

[1]Análises realizadas no laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental.

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si e médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ($p<0,05$).

Tais resultados de Ds indicam que os tratamentos iLPF paricá e Santa Fé não afetaram este atributo a ponto de torná-lo superior ao nível crítico de 1,30 $kg.m^{-3}$ que pode haver restrições para o desenvolvimento das raízes das plantas (SILVA et al., 2011). O sistema iLPF Eucalipto apresentou

valores de Ds superiores à faixa crítica mínima (1,30 $kg.m^{-3}$), que podem ser atribuídos à camada compactada residual resultante de preparo de solos anteriores com aração e gradagem.

Quanto ao Volume Total de Poros (VTP), o iLPF Paricá indicou maior VTP diferindo na camada 0-10 cm do Santa Fé, os quais não diferiram do iLPF Eucalipto na camada 30-50 cm (Tabela 1). Os maiores valores de VTP refletiram em menor Ds e pode ser atribuída ao aumento da quantidade de raízes, devido ao cultivo de diferentes culturas, visto que proporcionam maiores valores de VTP.

A macroporosidade (MAC) apresentou distinção significativa entre as profundidades somente para o iLPF Eucalipto com um valor maior de MAC nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm, em relação aos tratamentos em cada profundidade somente apresentaram diferenças significativa nas profundidades de 0-10 e 20-30 cm (Tabela 1). Taylor e Ashcroft (1972), ressaltam que valores de MAC superiores a 0,10 $m^3.m^{-3}$ são necessários para permitir as trocas gasosas e o crescimento das raízes, portanto para esse atributo tais valores sugerem que o iLPF Paricá e o Santa Fé expressam condições satisfatórias ao desenvolvimento da maioria das plantas (Tabela 1).

Com relação à microporosidade (MIC), somente o iLPF Eucalipto apresentou diferença significativa entre as profundidades em estudo, quando comparados os tratamentos em relação a cada profundidade houve diferenças significativas nas profundidades 0-10, 10-20 e 20-30 cm (Tabela 1). Estes resultados corroboram-se aos obtidos por Santos et al. (2011), onde encontraram maiores valores de MIC quando comparados com MAC, em áreas sob sistemas integrados.

Conclusões

O iLPF paricá aos quatro anos de cultivo e o sistema Santa Fé influenciaram positivamente os atributos físicos avaliados, sendo indicado seu cultivo na recuperação de áreas degradadas.

O iLPF eucalipto aos quatro anos de cultivo provocou impacto negativo à densidade e à porosidade do solo.

Agradecimentos

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, o Projeto iLPF, Projeto PECUS, Banco da Amazônia pelo financiamento da pesquisa e à FAPESPA pela bolsa concedida.

Referências Bibliográficas

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A.; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. i-xii, out. 2011.

BLAKE, G.R.; HARTGE, K.H. Bulk density. In: KLUTE, A. (Ed.). **Methods of soil analysis**. 2. ed. Madison: ASA, 1986.

CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

SANTOS, G. G.; MARCHÃO, R. L.; SILVA, E. M.; SILVEIRA, P. M.; BECQUER, T. Qualidade física do dolo sob sistemas de integração lavoura-pecuária. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1339-1348, out. 2011.

SILVA, D. A.; SOUZA, L. C. F.; VITORINO, A. C. T.; GONÇALVES, M. C. Aporte de fitomassa pelas sucessões de culturas e sua influência em atributos físicos do solo no sistema plantio direto. **Bragantia**, v. 70, n. 1, p. 147-156, 2011.

TAYLOR, S. A.; ASHCROFT, G. L. **Physical edaphology**: the physics of irrigated on nonirrigated soils. San Francisco: W.H. Freeman, 1972. 532 p.

EFEITO DE EXTRATOS DE PLANTAS MEDICINAIS SOBRE *Lasiodiplodia* sp.

Alessandra de Nazaré Reis Freire[1], Alessandra Keiko Nakasone Ishida[2], Clenilda Tolentino Bento da Silva[3], Osmar Alves Lameira[4]

[1]Estagiária Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, alessandra_reis_freire@hotmail.com
[2]Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, alessandra.ishida@embrapa.br
[3]Técnica Embrapa Amazônia Oriental, clenilda.tolentino@embrapa.br
[4]Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Biotecnologia, osmar.lameira@embrapa.br

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes extratos vegetais sobre o crescimento micelial de *Lasiodiplodia* sp. associado à seca descendente do bacurizeiro. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental. Os extratos foram incorporados ao meio de cultura batata dextrose ágar (BDA), na concentração de 1%. Depositou-se um disco de micélio de 8 mm de diâmetro de micélio fúngico no centro de placas de Petri contendo o meio com os extratos. A determinação do crescimento micelial foi realizada diariamente com auxílio de um paquímetro, até que o isolado em um dos tratamentos atingisse uma das extremidades da placa. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 17 tratamentos e cinco repetições. Foi observado crescimento micelial em todos os extratos vegetais utilizados. Os extratos de folhas e de vagens de fedegoso, gengibre e eucalipto proporcionaram os maiores índices de redução do crescimento micelial de *Lasiodiplodia* sp., variando entre 25,20 e 41,57%.

Palavras-chave: controle alternativo, extratos vegetais, *Lasiodiplodia* sp.

Introdução

O bacurizeiro é uma espécie arbórea de porte médio a grande com aproveitamento frutífero, madeireiro e energético. Assume importância econômica nos estados do Pará, Maranhão e Piauí, onde se localizam populações naturais em áreas de vegetação secundária (MENEZES et al., 2011). Existem poucas informações sobre as doenças que ocorrem nesta cultura, até o momento, foram relatadas a ocorrência dos fungos *Colletotrichum gloeosporioides* em mudas no Estado de Piauí (SPONHOLZ;

MAIA, 2006), *Phomopsis* sp., causando podridão em frutos (TRINDADE et al., 2002) e *Lasiodiplodia* sp. associado à seca descendente no Estado do Pará (FERREIRA et al., 2014).

O uso de produtos químicos para o controlede doenças de plantas é tradicional, porém essas aplicações muitas vezes são realizadas de maneira abusiva e indiscriminada, podendo ocasionar a resistência de patógenos, além da poluição do meio ambiente (VIGO-SCHULTZ et al., 2006). Com base nisso, tem-se buscado alternativas de controle de doenças que sejam menos agressivas ao meio ambiente, como o uso de extratos de plantas medicinais, os quais têm sido utilizados com sucesso no controle de fungos e bactérias fitopatogênicas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes extratos vegetais sobre o crescimento micelial do isolado de *Lasiodiplodia* sp. associado à seca descendente do bacurizeiro.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental. Foi utilizado o isolado de *Lasiodiplodia* sp. associado à seca descendente do bacurizeiro, proveniente do município de Belém-PA, o qual se encontra preservado em óleo mineral no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental. Para o uso experimental, o isolado fúngico foi cultivado em meio batata dextrose agar (BDA), incubado à 28 ºC, por 7 dias. Os extratos alcoólicos utilizados foram provenientes das plantas medicinais: boldo-do-reino (*Plectranthus barbatus*), cipó d'alho (*Mansoa alliacea* (Lam.) A.H.G), eucalipto (*Eucalyptus citriodora*), manjericão (*Ocimum minimum*), mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.), vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*), alfavacão (*Ocimum gratissimum*), babosa (*Aloe vera* (L.) Burm. F.), capim-santo (*Cymbopogon citratus*), coramina (*Pedilanthus tithymaloides* Port.), erva-cidreira (*Melissa officinalis* L.), gengibre (*Zingiber officinale* Rosc.), noni (*Morinda citrifolia* L.), nim (*Azadirachta indica* A. Juss) e fedegoso (*Cassia occidentalis* L.), do qual foram utilizados folhas e vagens. Para avaliação do crescimento micelial, incorporou-se os extratos vegetais ao meio de cultura BDA, na concentração de 1%. Foi depositado um disco de micélio fúngico de 8 mm de diâmetro no centro de placas de Petri contendo o meio com os extratos. As placas foram incubadas a 28°C. A determinação do crescimento micelial foi realizada diariamente com auxílio de um paquímetro, até que o isolado em um dos tratamentos atingisse uma das extremidades da placa. Os dados obtidos foram utilizados no cálculo do índice de velocidade de crescimento micelial, de acordo com a fórmula descrita por Oliveira (1991): IVCM = $\sum$(D-Da)/N onde, IVCM = Índice de

Velocidade de Crescimento Micelial; D = diâmetro médio atual da colônia; Da = diâmetro médio da colônia do dia anterior; N = número de dias após a inoculação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 17 tratamentos e cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se do programa estatístico SISVAR (UFLA - Lavras, MG).

Resultados e Discussão

No período de três dias, foi observado o crescimento micelial de *Lasiodiplodia* sp. em todos os tratamentos utilizados (Tabela 1). Os extratos de folhas e de vagem de fedegoso, gengibre, eucalipto, erva-cidreira, boldo do reino, noni e vinagreira reduziram o crescimento micelial do patógeno, sendo que os melhores índices de redução do crescimento micelial foram obtidos com os extratos de folhas e de vagem de fedegoso, gengibre, e eucalipto com reduções de 25,20 a 41,57%. Os demais extratos avaliados não diferiram da testemunha.

Tabela 1. Efeito de diferentes extratos vegetais sobre o crescimento micelial de *Lasiodiplodia* sp.

Extratos vegetais	Crescimento micelial (ICVM[a])		Porcentagem de inibição (%)
Fedegoso (folha)	30,26	c[b]	41,57
Gengibre	32,08	c	38,06
Fedegoso (vagem)	37,62	c	27,36
Eucalipto	38,74	c	25,20
Erva-cidreira	43,29	b	16,41
Boldo do Reino	44,39	b	14,29
Noni	45,56	b	12,03
Vinagreira	47,45	b	8,38
Capim-Santo	50,04	a	3,38
Manjericão	50,04	a	3,38
Mastruz	51,15	a	1,24
Alfavacão	51,33	a	0,89
TESTEMUNHA	51,79	a	0
Cipó d'alho	53,66	a	-3,61
Coramina	53,70	a	-3,68
Babosa	56,13	a	-8,38
Nim	56,54	a	-9,17

[a]IVCM = índice de velocidade de crescimento micelial. [b]Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a nível de 5% de probabilidade. CV = 13,66%.

Estudos *in vivo* serão posteriormente realizados a fim de confirmar o potencial de redução dos extratos avaliados sobre *Lasiodiplodia* sp. em mudas de bacurizeiro.

Conclusão

Os extratos de folhas e de vagem de fedegoso, gengibre e eucalipto demonstram potencial antifúngico para o controle alternativo de *Lasiodiplodia* sp.

Agradecimentos

A FAPESPA pela bolsa de iniciação científica da primeira autora e à Embrapa pelo financiamentodo projeto de pesquisa "Melhoramento genético do bacurizeiro, camucamuzeiro, muricizeiro e cajazeira do Norte" (02.11.02.001.00.00).

Referências Bibliográficas

FERREIRA, S. C.; ISHIDA, A. K. N.; CARVALHO, E. A.; NASCIMENTO, W. M. O.; CARVALHO, J. E. U. Seca descendente em bacurizeiro no Estado do Pará. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA, 4., 2013, Belém, PA. **Defesa agropecuária e sustentabilidade**. Belém, PA: SBDA, 2014.

MENEZES, A. J. E. A.; HOMMA, A. K. O.; SCHÖFFEL, E. R.; FILGUEIRAS, G. C. A comercialização do fruto de bacuri pela agricultura familiar no Nordeste paraense e ilha de Marajó, no Pará. In: CONGRESSO REGIONAL DA SOBER, 6., 2011, Petrolina. **Nordeste**: desafios do desenvolvimento para a inclusão social. Petrolina: Embrapa Semiárido: FACAPE: UNIVASF: Instituto Federal do Sertão Pernambucano, 2011.

OLIVEIRA, J. A. **Efeito do tratamento fungicida em sementes no controle de tombamento de plântulas de pepino (*Cucumis sativas* L.) e pimentão (*Capsicum annanum* L.)**. 1991. 111 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

SPONHOLZ, C.; MAIA, C. B. Ocorrência do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* em mudas de bacurizeiro (*Platonia insignis*). **Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 2 p. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado técnico, 190).**

TRINDADE, D. R.; POLTRONIERI, L. S.; ALBUQUERQUE, F. C.; DUARTE, M. L. R.; CARVALHO, J. E. U. *Phomopsis* sp. causando podridão em frutos de bacurizeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 4, p. 421, jul./ago. 2002.

VIGO-SCHULTZ, S. C.; STANGARLIN, J. R.; FRANZENER, G.; PORTZ, R. L.; KUHN, O. J.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F. Avaliação da eficácia da tintura etanólica de guaco (*Mikania glomerata*) no controle da podridão negra (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) em couve-flor. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 515-524, 2006.

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS EM GENÓTIPOS DE *Oenocarpus mapora* KARSTEN

Alynne Regina N. Alves Maciel[1], Maria do Socorro Padilha de Oliveira[2]

[1] Bolsista FAPESPA Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitomelhoramento, alynnemaciel10@gmail.com
[2] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitomelhoramento, socorro-padilha.oliveira@cpatu.embrapa.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar e caracterizar frutos de genótipos de bacabi. Foi coletado um cacho em plena maturação em treze genótipos de *O. mapora* conservados no Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental. De cada cacho foram retirados ao acaso dez frutos para a avaliação e caracterização de nove caracteres quantitativos e três qualitativos. Dos caracteres quantitativos foram obtidos os valores mínimos, máximos e médios, sendo os qualitativos expressos em porcentagem. Os genótipos apresentaram frutos com diâmetros médios de 20,9mm e 18,2 mm, com seis deles tendo diâmetros menores que a média. O peso do fruto foi de 5,2 g, com sete genótipos exibindo médias menores. O rendimento de polpa foi de 41,7% com oito genótipos possuindo médias acima desse valor, sendo desejáveis ao mercado de polpa. O peso da semente e as espessuras do mesocarpo e da amêndoa também foram variáveis. Todos os genótipos apresentaram frutos violáceos, com sete gradações. Na polpa a cor predominante foi o amarelo com seis variações, mas houve genótipo de polpa alaranjada. Os genótipos de *O. mapora* avaliados possuem bons rendimentos de polpa por fruto e, pelo menos, dois reúnem características ao mercado de polpa.

Palavras-chave: bacabi, caracteres físicos, palmeira, rendimento de polpa

Introdução

Oenocarpus mapora Karsten., conhecida como bacabinha ou bacabi, é uma palmeira considerada semi-domesticada ou não domesticada (CLEMENT, 2001), que possui caule cespitoso, podendo alcançar até 16 estipes. Inicia a produção de frutos por volta do terceiro ano do plantio e tem uso integral (polpa processada, palmito, óleo). Seus frutos possuem grande potencial econômico para as famílias da região, onde esta espécie ocorre naturalmente, sendo a polpa utilizada para alimentos, fins farmacológicos e cosméticos (PESCE, 2009). A polpa processada dessas espécies é conhecida por "bacaba" ou "abacaba" e vendida *in natura* ou congelada para uso de inúmeras formas. Apesar da

importância estudos sobre essa palmeira são escassos, dificultando sua indicação para cultivos em larga escala.

A avaliação e a caracterização são atividades essenciais na geração de conhecimentos em germoplasma de qualquer espécie, sendo a morfológica o tipo mais usado por gerar informações sobre a descrição e a classificação do material cultivado, na discriminação de caracteres mais importantes de menor custo (OLIVEIRA, 2001). Nesse enfoque pouco ou quase nada se sabe sobre germoplasma de bacabi conservados em bancos de germoplasma.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar e caracterizar morfologicamente frutos de genótipos de *O. mapora* conservados na Embrapa Amazônia Oriental.

Material e Métodos

Para a realização deste estudo foi colhido um cacho em plena maturação de treze genótipos de *O. mapora* conservados no Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental. Os cachos foram identificados e levados ao laboratório de fitomelhoramento.

De cada cacho foram retirados 10 frutos ao acaso para a avaliação de doze caracteres morfológicos, sendo nove quantitativos e três qualitativos. Os caracteres quantitativos foram: diâmetros transversal (DT) e longitudinal (DL), peso do fruto (PF), peso do mesocarpo (PM), peso da semente (PS) e espessuras do mesocarpo (EM) e da amêndoa (EA). O rendimento de polpa por fruto (RPF) foi calculado por meio da relação PF/PM*100. Os caracteres qualitativos foram: cor do epicarpo (CE), cor do mesocarpo (CM) e presença de embrião (PE). Os caracteres quantitativos foram obtidos por meio de paquímetro e balança de precisão, e os qualitativos por meio de carta de cores (MUNSELL COLOR CHARTS, 1977) e por escala de notas. Aos dados obtidos dos caracteres quantitativos foram efetuadas estatísticas descritivas, envolvendo valores mínimos, máximos, médios para cada caráter avaliado. Os caracteres qualitativos foram expressos em porcentagem.

Resultados e Discussão

Os genótipos apresentaram frutos com diâmetros médios de 20,9 mm longitudinal e 18,2 mm transversal, demonstrando que possuem forma redonda, sendo que seis deles (1, 7, 8, 11, 12 e 13) tiveram diâmetros médios menores que a média geral (Tabela 1). A média geral para peso do fruto foi de 5,2 g, com sete genótipos exibindo médias menores (1, 4, 7, 8, 11, 12 e 13). Para o rendimento de polpa a média geral foi de 41,7% com oito genótipos possuindo médias acima desse valor (1, 3, 4, 9,

10, 11, 12 e 13), com destaque para o genótipo 10, sendo desejáveis ao mercado de polpa (Figura 1). Para os demais caracteres quantitativos a média geral foi de 3 g, 1,8 mm e 6,9 mm para o peso da semente e espessuras do mesocarpo e da amêndoa, respectivamente. De um modo geral, pode-se considerar que os frutos dos genótipos avaliados de bacabi expressaram caracteres morfológicos desejáveis ao mercado de polpa, uma vez que seis deles apresentaram diâmetros e peso dos frutos inferiores à média geral, dando a entender que são frutos pequenos e que mais da metade exibiu rendimento de polpa superior à média.

Quanto à coloração do epicarpo todos os genótipos tiveram frutos de coloração violácea, porém com sete gradações, sendo as mais frequentes 5R 3/2 e 10R 3/2, com 31 % de ocorrência cada (Figura 2a). No caso da polpa, a coloração predominante foi o amarelo que expressou seis variações, sendo mais frequente a 2,5Y 8/2 com 23% (Figura 2b), Porém, houve registro de frutos com polpa alaranjada (7,5 YR 8/6 e 7,5YR 7/4).

Tabela 1. Médias para oito caracteres morfológicos de frutos avaliados em treze genótipos de *Oenocarpus mapora* conservados no Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental.

Genótipo	DL (mm)	DT (mm)	PF (g)	PM (g)	RPF (%)	PS (g)	EM (mm)	EA (mm)
1	15,8	14,4	2,8	1,2	41,9	1,7	1,1	4,4
2	23,7	20,7	6,1	2,4	40,0	3,3	2,0	8,0
3	21,9	20,3	5,7	2,4	41,9	3,3	1,8	8,1
4	21,8	19,2	5,0	2,2	45,8	2,8	1,7	7,3
5	21,8	20,2	7,3	2,7	36,8	4,6	1,6	8,1
6	22,7	20,1	8,0	3,0	36,9	5,1	1,7	8,1
7	16,6	15,7	3,7	1,4	39,2	2,1	1,2	6,2
8	17,5	16,7	4,8	1,9	38,7	2,9	1,4	7,0
9	29,2	19,0	6,2	2,8	45,1	3,4	1,8	7,3
10	24,5	21,9	6,8	3,3	48,6	3,5	2,8	7,6
11	20,1	17,5	4,0	1,7	41,9	2,3	2,0	7,1
12	17,1	14,6	2,9	1,3	42,5	1,6	1,7	5,3
13	19,2	16,3	3,9	2,0	42,5	1,9	2,0	5,3
Média	20,9	18,2	5,2	2,2	41,7	3,0	1,8	6,9
Valor mínimo	12,7	10,1	1,8	0,6	17,1	1,0	0,3	3,3
Valor máximo	30,6	30,3	8,7	4,0	69,2	5,7	3,9	9,3

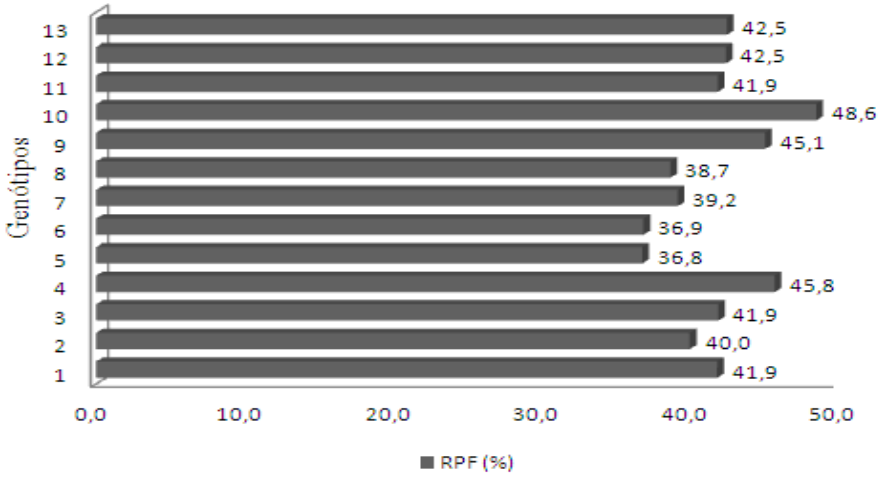


Figura 1. Rendimentos de polpa por fruto (RPF), expresso em percentagem, obtidos em treze genótipos de *O. mapora*.

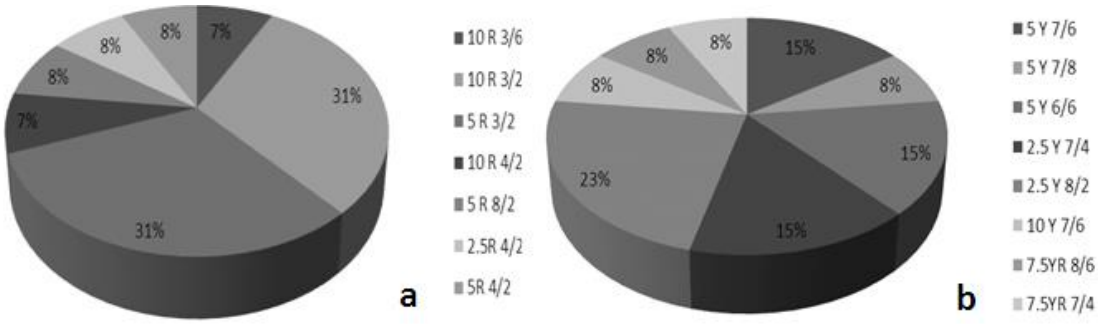


Figura 2. Variações para cor do epicarpo (a) e do mesocarpo (b) em frutos de treze genótipos de *O. mapora* conservados no Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, em porcentagens.

Conclusão

Os genótipos de *O. mapora* avaliados possuem altos rendimentos de polpa por fruto sendo que, pelo menos, dois deles reúnem as principais características ao mercado de polpa processada e forte variação para a cor tanto do epicarpo como do mesocarpo.

Agradecimentos

À FAPESPA pela concessão da bolsa de IC ao primeiro autor.

Referências Bibliográficas

CLEMENT, C. R. Melhoramento de espécies nativas. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S. de; INGLIS, M. C. V. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p. 423-441.

MUNSELL COLOR CHARTS. **Munsell color charts for plant tissues**. New York, 1977. 49 p.

OLIVEIRA, M. do S. P. Caracterização morfológica de frutos em acessos de tucumanzeiro (*Astrocaryum vulgare* Mart.). In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA E CARIBE, 3., 2001, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2001. p. 351.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2. ed. atual. Belém, PA: Museu Paraense Emilio Goeldi, 2009. 333 p.

ESTUDO ANATÔMICO DE MADEIRAS COMERCIALIZADAS NO ESTADO DO PARÁ DA FAMÍLIA LEGUMINOSAE DE ALTA DENSIDADE

Ana Catarina Siqueira Furtado[1], Adam da Cruz Rodrigues[2], Joaquim Ivanir Gomes[3], Fernanda Ilkiu-Borges[4]

[1]Aluna de graduação UFRA/EMBRAPA/FADESP, furtadoanacatarina@gmail.com
[2] Aluno de graduação Universidade Federal Rural da Amazônia, adamcrodrigues@gmail.com
[3]Msc. Eng. Agrônomo aposentado Embrapa Amazônia Oriental, jig.1975@yahoo.com.br
[4] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica, fernanda.ilkiu@embrapa.br

Resumo: A caracterização anatômica do xilema secundário de espécies florestais permite auxiliar na correta identificação dessas espécies, de modo que confirme que a madeira a qual está sendo comercializada corresponda com a que irá satisfazer as necessidades do mercado. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi agrupar dez espécies madeireiras de Leguminosae de acordo com a estratificação dos raios, densidade (g/cm³), frequência dos poros por mm² e diâmetro das pontoações intervasculares (µm). Foi realizada uma pesquisa bibliográfica e análise microscópica (objetiva de 40x), visando observar as pontuações de lâminas do laminário da Xiloteca do laboratório de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental. Com base nas análises microscópicas e revisões bibliográficas, os gêneros foram organizados em dois grupos: espécies pesadas (≥ 0,75 g/cm³) com raios estratificados e raios não estratificados.

Palavras-chave: anatomia, comercialização, madeira, taxonomia

Introdução

O Estado do Pará é considerado o segundo maior exportador de madeiras do país (LUCHTEMBERG, 2013; REIS et al., 2014) e, consequentemente, a caracterização anatômica do xilema secundário de espécies florestais é muito importante para o complemento de pesquisas relacionadas à taxonomia, tecnologia, antracologia ou à paleobotânica; além disso, serve de subsídio à identificação das madeiras que estão sendo comercializadas.

Considerando um valor de aproximadamente 30% das madeiras utilizadas comercialmente na Amazônia são representadas pelas leguminosas, torna-se válido o estudo mais detalhado das madeiras dessa família. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi agrupar dez espécies de Leguminosas comerciais de acordo com a densidade (g/cm³), complementando com a estratificação dos raios,

frequência dos poros por mm² e diâmetro das pontoações intervasculares (µm), visando subsidiar à identificação das madeiras e conhecer os principais usos no contexto comercial.

Material e Métodos

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica para a seleção de espécies florestais de Leguminosas comercializadas no estado do Pará, com densidade igual ou superior a 0,75g/cm³. Sendo assim foram observadas as principais características microscópicas da madeira das seguintes espécies: *Apuleia molaris* Spruce et. Benth, *Bowdichia nitida* Spruce ex Benth, *Centrolobium paraensis* Tul., *Dalbergias pruceana* Benth, *Dinizia excelsa* Ducke, *Hymenea courbaril* L., *Hymenolobium excelsum* Ducke, *Hymenolobium petraeum* Ducke, *Vatairea paraensis* Ducke e *Vouacapoua americana* Aublet, as quais estão registradas no laminário da Xiloteca do Laboratório de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental, para a observação microscópica (objetiva de 40x). O agrupamento foi feito de acordo com Détienne e Jacquet (1983).

Resultados e Discussão

Com base nas análises microscópicas e revisões bibliográficas, os gêneros foram organizados em dois grupos: espécies pesadas com raios estratificados e raios não estratificados (Tabela 1).

Tabela 1. Agrupamento das madeiras pesadas de espécies de Leguminosae comerciais com raios estratificados e não estratificados.

RAIOS NÃO ESTRATIFICADOS				
ESPÉCIE	**NOME VERNACULAR**	**DENSIDADE (G/CM³)**	**POROS POR MM²**	**DPI* (µm)**
Dinizia excelsa	Angelim-vermelho	0,83-0,99	3-7	7-8
Hymenea courbaril	Jatobá-açu	0,85 a 0,97	10	8-11
Vatairea paraensis	Fava-bolacha	0,75 a 0,85	3-5	9-10
Vouacapoua americana	Acapu	0,85 a 0,95	5-8	4-5
RAIOS ESTRATIFICADOS				
Apuleia molaris	Garapeira	0,76 a 0,83	18-15	10-14
Bowdichia nitida	Sucupira-pele-de-sapo	0,85 a 0,95	4-10	8-10
Centrolobium paraensis	Pau Rainha	0,80 a 0,90	8-20	8-10
Dalbergia spruceana	Jacarandá-do-Pará	0,85 a 1,05	1-4	7-9
Hymenolobium excelsum	Angelim-da-mata	0,80 a 1,00	1-2	9-12
Hymenolobium petraeum	Angelim-pedra	0,80 a 1,00	1-2	9-12

*Diâmetro das Pontoações Intervasculares

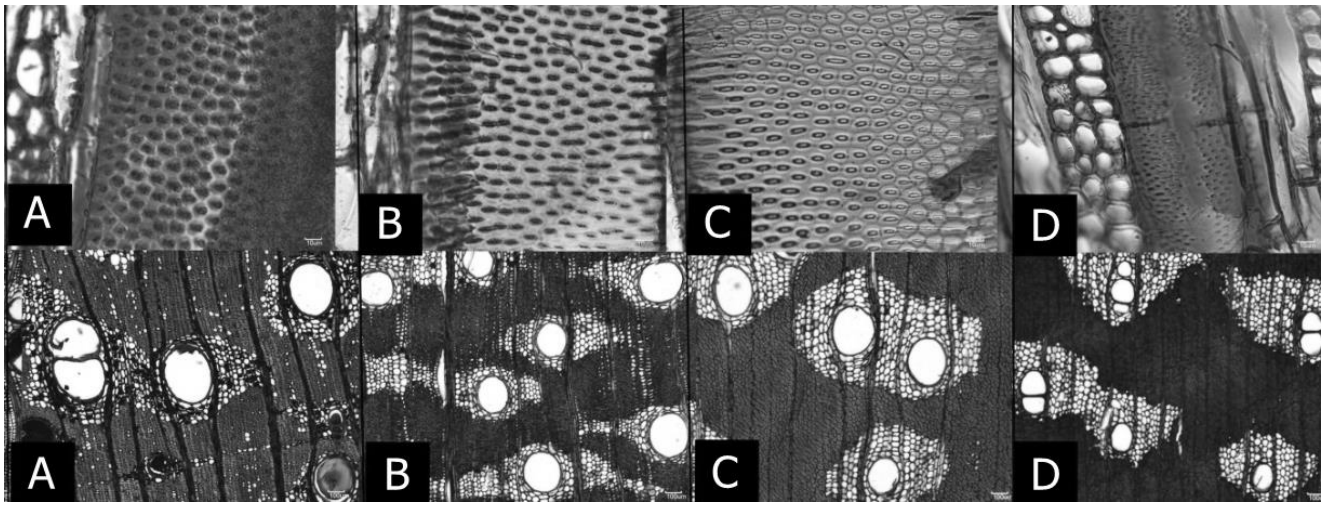


Figura 1. Aspectos tangencial e transversal do xilema secundário das leguminosas com raios não-estratificados de *Dinizia excelsa* (A), *Hymenea courbaril* (B), *Vatairea paraensis* (C) e *Vouacapoua americana* (D).

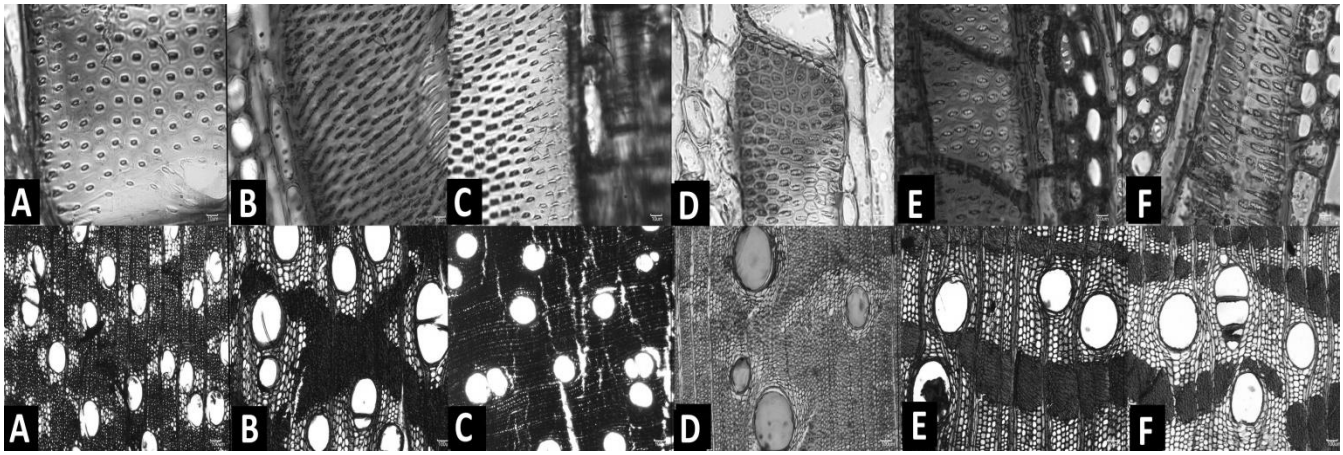


Figura 2. Aspectos tangencial e transversal do xilema secundário das leguminosas com raios estratificados de *Apuleia molaris* (A), *Bowdichia nitida* (B), *Centrolobium paraensis* (C), *Dalbergias pruceana* (D), *Hymenolobium excelsum* (E) e *Hymenolobium peatraum* (F).

Dentre os gêneros estudados com raios não estratificados, *Dinizia* (Angelim Vermelho) com uma média de 1,1 g/cm³, *V. paraensis* (Fava-bolacha) com 9,5 µm e *H. courbaril* (Jatobá) com 10 poros/mm² apresentaram maior densidade, maior diâmetro das pontoações intervasculares (DPI) e frequência dos poros respectivamente, enquanto que dentre as de raios estratificados as que apresentaram os maiores valores foram *Dalbergia* (Acarandá-do-Pará) com 0,95g/cm³ e *Apuleia* (Garapeira) com 12 µm e, também, 16,5 poros/mm².

Dentre as dez madeiras estudadas neste trabalho, somente *V. americana* (acapu) se destacou por apresentar madeira considerada muito durável (15-20 anos em contato com o solo) e as demais são

madeiras consideradas duráveis (7-15 anos). Pode-se complementar a caracterização dessas espécies a partir da classificação dos diâmetros das pontoações intervasculares em: minúsculas (≤ 4 µm), pequenas (4 µm < dpi < 7 µm), médias (7 µm < dpi < 10 µm) e grandes (> 10µm) (IAWA COMMITTEE, 1989).

Conclusão

Sucupira-pele-de-sapo (*Bowdichia nitida*) pode ser confundida com a sucupira-preta (*Diplotropis purpurea*), mas a primeira apresenta estratificação dos raios e a segunda os raios não são estratificados. A espécie *Apuleia molaris* (garapeira) apresenta raios estratificados e demais características anatômicas muito próximas da espécie *A. leiocarpa* que, no entanto, não apresenta sílica, característica que pode ser utilizada para diferenciação dessas espécies.

Agradecimentos

À FADESP pela concessão da bolsa e à Embrapa Amazônia Oriental pelo suporte à pesquisa.

Referências Bibliográficas

DÉTIENNE, P.; JACQUET, P. **Atlas d'identificationdes bois de l' Amazonie et regionsvoisines**. Nogent-Sur-Marne: Centre Technique Forestier Tropical, 1983. 640 p.

IAWA COMMITTEE. Lent of microscopic features for hardwood identification. **IAWA Bulletin**, v. 10, n. 3, p. 249- 250, 1989.

REIS, L. P.; REIS, A. R. S.; CARVALHO, J. C. de; SILVA, E. F. R. da; SILVA, J. R. da. Caracterização anatômica de madeiras comercializadas como perna-manca nas estâncias de Altamira-Pa. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 10, n. 19, p. 476, 2014.

LUCHTEMBERG, P. H. Q. **Resistência natural de dez espécies de madeiras amazônicas submetidas ao ataque de fungos apodrecedores em ensaio de laboratório**. 2013. 45 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.

QUEIMA-DO-FIO EM IPECACUANHA (*Psychotria ipecacuanha*)

Ana Karoliny Alves Santos[1], Ruth Linda Benchimol[2], Carina Melo da Silva[3], Thais dos Santos Palmeira[4]

[1] Aluna de graduação da Universidade Federal Rural da Amazônia, estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, karolinyalves.ufra@gmail.com, thaispalmeira04@gmail.com
[2] Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, ruth.benchimol@embrapa.br
[3] Aluna de Doutorado da Universidade Federal Rural da Amazônia, carinamelosilva@hotmail.com
[4] Aluna de graduação da Universidade Federal Rural da Amazônia, estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, thaispalmeira04@gmail.com

Resumo: A ipeca (*Psychotria ipecacuanha*) é um subarbusto pertencente à família Rubiacea que pode atingir 30 cm de altura. Nativa das regiões sombrias e úmidas das florestas tropicais da América, possui alto valor comercial pelo uso farmacológico ligado ao seu grande poder emético e amebicida, sendo muito usada no tratamento antidiarréico, amebicida, expectorante e antiinflamatório. É uma espécie de exportação, de grande demanda, tendo o Brasil como principal exportador. Este trabalho teve como objetivo registrar a ocorrência de uma doença provocando queima nas folhas de plantas de ipeca pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Plantas Medicinais e Aromáticas da Embrapa Amazônia Oriental, observada no final do período chuvoso, em junho de 2015. O levantamento foi feito em três canteiros de ipeca, com 22 acessos cada, observando-se 17,58% de plantas atacadas. Plantas com sintomas da doença e sinais do patógeno foram levadas ao Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental, para análise. As plantas atacadas apresentavam rizomorfas de coloração marrom escuro ao longo dos ramos e folhas, iniciando pelas mais velhas, provocando o secamento total da planta. A doença foi identificada como queima-do-fio, provocada pelo fungo *Ceratobasidium* sp.

Palavras-chave: *Ceratobasidium*, ipeca, planta medicinal

Introdução

A ipeca (*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes) é nativa das regiões sombrias e úmidas das florestas tropicais da América e reconhecida mundialmente como planta medicinal, por apresentar em suas raízes dois valiosos alcalóides de grande valor farmacológico, emetina e cefalina, usadas no tratamento antidiarréico, amebicida, expectorante e antiinflamatório. A ipeca é uma espécie de

exportação de grande demanda, especialmente nas áreas industrializadas, com destaque para Inglaterra, Estados Unidos e Canadá, tendo o Brasil como principal exportador, seguido do Panamá e Costa Rica. (LAMEIRA, 2002).

Por ser uma cultura originária de regiões quentes e úmidas, a ipeca está sujeita ao ataque de fungos patogênicos. No entanto, não foram encontradas referências bibliográficas sobre o registro de fitopatógenos nesta espécie, embora se saiba que o seu processo de domesticação leva ao adensamento, aumentando essa possibilidade.

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Plantas Medicinais e Aromáticas da Embrapa Amazônia Oriental conta, atualmente, com 66 acessos de ipeca de diferentes origens, no total de 337 plantas distribuídas em três canteiros sombreados, onde é feito o acompanhamento semanal do estado fitossanitário das plantas.

O objetivo deste trabalho foi registrar a ocorrência de uma doença provocando queima nas folhas de plantas de ipeca pertencentes ao Banco BAG de Plantas Medicinais e Aromáticas da Embrapa Amazônia Oriental, observada no final do período chuvoso, em junho de 2015.

Material e Métodos

No final do período chuvoso do ano de 2015, no Município de Belém, estado do Pará, durante levantamento sobre o estado fitossanitário de plantas de ipeca pertencentes ao BAG de Plantas Medicinais e Aromáticas da Embrapa Amazônia Oriental, foram detectadas plantas com sintomas de secamento de haste e folhas. O levantamento foi feito em três canteiros de ipeca, cada um contendo 22 diferentes acessos, totalizando 337 plantas. Material contendo partes das plantas com sintomas e sinais da doença, em diferentes estágios, foi levado ao Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental, para análise. As plantas doentes apresentavam secamento total das folhas, iniciando pelas mais velhas, tendo como sinais característicos do patógeno, visualizados a olho nú, rizomorfas de coloração marrom escuro ao longo dos ramos e folhas, iniciando pelas folhas mais velhas e estendendo-se para os pecíolos e limbo foliar.

Resultados e Discussão

O patógeno detectado sobre os tecidos das plantas examinadas foi identificado como sendo *Ceratobasidium* sp., agente causal da doença conhecida por queima-do-fio (BENCHIMOL et al., 2001; GASPAROTTO; SILVA, 1999). De acordo com Benchimol e Muller (1998), a queima-do-fio é de ocorrência comum na Amazônia, tendo sido observada em várias culturas industriais como: cacau *(Theobroma cacau)*, café *(Coffea arabica)*, seringueira (*Hevea brasiliensis*) e pimenta-do-reino (*Piper nigrum*), além de várias fruteiras, como laranjeira (*Citrus* spp.), gravioleira (*Annona muricata*), mangueira (*Mangifera indica*), e espécies ornamentais (BENCHIMOL; BASTOS, 2004). Esse fungo penetra na planta por fendas naturais ou pelas axilas dos ramos e se manifesta na forma de um crescimento inicialmente esbranquiçado, semelhante ao algodão, que posteriormente se transforma em fios grossos, de coloração pardacenta. Esses fios, conhecidos como rizomorfas, se estendem ao longo dos ramos e passam para as folhas, provocando o secamento e mantendo-as presas aos ramos, dando um aspecto bastante característico às plantas atacadas (Figura 1).

Do total das 337 plantas analisadas, observou-se 17,58 % de plantas de ipeca atacadas por *Ceratobasidium* sp. (Figura 2).

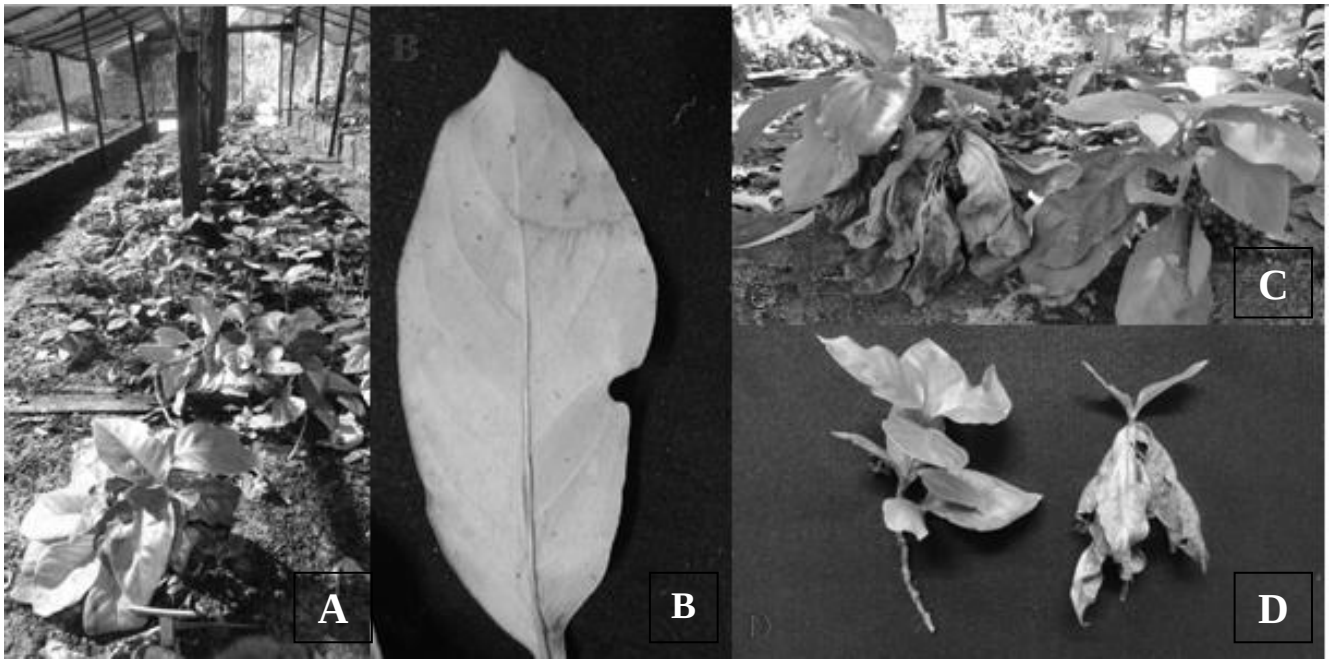


Figura 1. (A) Acessos de ipeca em canteiros, no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Plantas Medicinais e Aromáticas da Embrapa Amazônia Oriental; (B) Folha de ipeca com rizomorfas de *Ceratobasidium* sp.; (C) Plantas de ipeca com sintomas de queima-do-fio (esquerda) e sadia (direita); (D) Detalhe de ramos sadio (esquerda) e atacado pela doença (direita). (Fotos: A.K.A. Santos).

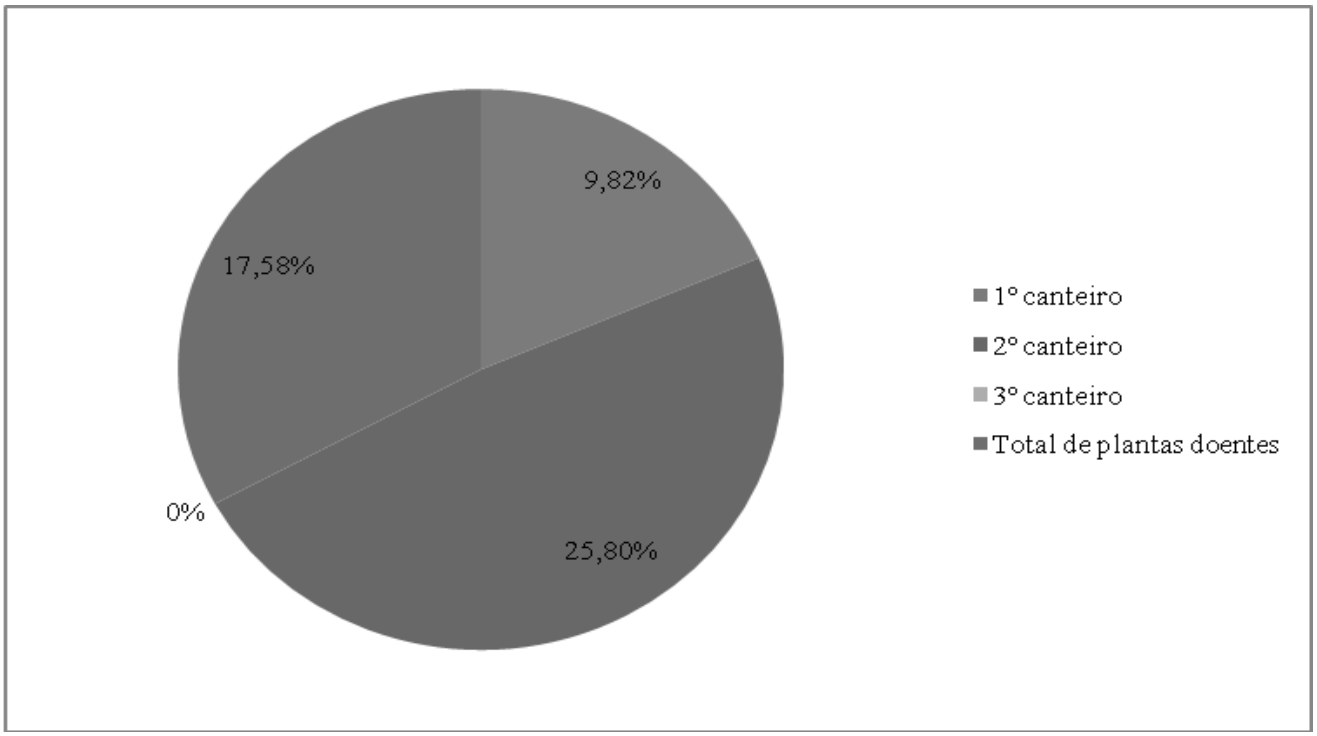


Figura 2. Percentual de plantas de ipeca por canteiro atacadas pela queima-do-fio no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Plantas Medicinais e Aromáticas da Embrapa Amazônia Oriental.

O controle da queima-do-fio deve ser feito tão logo sejam detectados os primeiros sintomas, uma vez que a doença pode avançar rapidamente, destruindo inteiramente a planta (BENCHIMOL; BASTOS, 2004). De modo geral, podem ser realizadas pulverizações semanais com Oxicloreto de Cobre 50% (4 g do produto em cada litro de água) ou com Calda Bordalesa (200 gramas de sulfato de cobre, 200 gramas de cal virgem e 20 litros de água), até a redução dos sintomas, após o que estas podem ser quinzenais ou mensais (EMATER-MG, 2009).

Conclusão

As plantas de ipecacuanha do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Plantas Medicinais e Aromáticas da Embrapa Amazônia Oriental foram diagnosticadas com a doença conhecida como queima-do-fio, causada por *Ceratobasidium* sp.

Referências Bibliográficas

BENCHIMOL, R. L.; BASTOS, C. N. **Queima-do-Fio em Três Espécies de Plantas Ornamentais.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 98).

BENCHIMOL, R. L.; MÜLLER, C. H. **Queima do fio em mangostão.** Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1998. (EMBRAPA-CPATU. Circular técnica, 99).

BENCHIMOL, R. L.; POLTRONIERI, L. S.; TRINDADE, D. R.; ALBUQUERQUE, F. C. White-thread blight: five new hosts in the state of Para, Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 778, 2001. Nota científica.

GASPAROTTO, L.; SILVA, S. E. L. Novos hospedeiros de *Pellicularia koleroga* no estado do Amazonas. **Fitopatologia Brasileira,** v. 24, n. 3, p. 469, 1999.

EMATER-MG. **Como fazer a calda bordalesa**. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_pgn_radio_emater_acao_resumo&upload=6465#.VYdPaFJRq40. Acesso em: 21 jun. 2015.

LAMEIRA, O. A. **Cultivo da Ipecacuanha [*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes]**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 28).

DETECÇÃO MOLECULAR DE *Colletotrichum siamense* EM MUDAS DE PALMA DE ÓLEO

Ayane Fernanda Ferreira Quadros[1], Alessandra de Jesus Boari[2], Taise Pereira Carvalho[3], Rui Alberto Gomes Junior[4]

[1] Graduanda do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia; Bolsista da Embrapa Amazônia Oriental, ayanefernanda@hotmail.com
[2] Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, alessandra.boari@embrapa.br
[3] Graduanda do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia; Bolsista da Embrapa Amazônia Oriental, taise.carvalho@gmail.com
[4] Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, rui.gomes@embrapa.br

Resumo: A palma de óleo é uma das culturas mais importantes no mundo, encontrando-se em franca expansão no estado do Pará. Muitos fungos têm sido encontrados causando doenças nesta cultura. Durante o monitoramento das plantas do Banco Ativo de Germoplasma de palma de óleo da Embrapa Amazônia Oriental, utilizado no programa de melhoramento, foi observada a presença de mudas com sintomas de necrose foliar onde se observou a presença de conídios característicos do gênero *Colletotrichum*. Assim, o trabalho teve como objetivo identificar a espécie do fungo por meio de PCR, seguido do sequenciamento multilocus do DNA. Para isso, tecidos de folhas das mudas de palma de óleo que apresentavam sintomas de doenças foram plaqueados em ágar-água. Posteriormente, o fungo foi repicado para meio BDA e mantido a temperatura ambiente. Após 10 dias alguns dias foi realizada a extração de DNA para a realização do PCR utilizando os primers ITS4/ITS5 e BT2A/BT2B. O produto do PCR foi sequenciado e avaliado nos programas Blast, ClustalW e Mega 5.2, onde verificou-se que o isolado pertence a espécie *Colletotrichum siamense*. Este foi o primeiro relato de *C. siamense* associado a antracnose foliar de palma de óleo no Brasil.

Palavras-chave: antracnose, *Elaeis guineenses*, filogenia

Introdução

A palma de óleo (*Elaeis guineenses* Jacq.) é originária da África, tendo sido introduzida no Brasil no século XVII. As primeiras implantações industriais ocorreram no início da década de 60 no estado da Bahia e, posteriormente, no Pará e Amazonas. Esta oleaginosa oferece um conjunto de vantagens sociais e ambientais para o estado (DROUVOT; DROUVOT, 2011).

No estado do Pará vários fungos foram isolados de palma entre ele: *Pestalotiopsis* sp., *Phomopsis* sp., *Fusarium* sp., *Fusarium oxysporum* fs. *elaeidis*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Thielaviopsis paradoxa*, *Curvularia* sp., *Trichoderma* sp., *Lasiodiplodia pseudotheobromae*, *L. theobromae*, *Thielaviopsis paradoxa* etc. (BOARI et al., 2012; SILVA, 1989).

Em mudas do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de palma de óleo da Embrapa Amazônia Oriental observou-se a presença de necroses foliares que apresentavam conídios característicos do gênero *Colletotrichum*.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo identificar a espécie fúngica associada à necrose foliar das mudas de palma de óleo do BAG da Embrapa Amazônia Oriental por meio do estudo da filogenia da sequência de DNA.

Material e Métodos

Amostras de mudas doentes de palma de óleo provenientes do BAG de palma de óleo localizado na Embrapa Amazônia Oriental, inicialmente foram analisadas com o auxílio do microscópio óptico no laboratório de Fitopatologia, e posteriormente foi realizado o isolamento fúngico.

Fez-e a assepsia dos tecidos doentes utilizando álcool 70% e hipoclorito, e estes foram plaqueados em meio ágar-água. Após dois dias de incubação, o fungo foi repicado para meio BDA (Batata Dextrose Agar) e as placas mantidas em temperatura ambiente.

Em seguida, foi feita a extração do DNA do isolado fúngico, utilizando o protocolo de Gibbs e Makenzie (1997). Para a realização do PCR utilizou-se os pares de primers ITS 4 e ITS 5 e BT2A e BT2B.

O produto do PCR foi avaliado em gel de Agarose 1,0% corado com GelRed. Posteriormente, foi realizada a limpeza do produto do PCR utilizando o *kit Wizard SV Gel and PCR Clean-UP System* (Promega), seguida da quantificação de DNA. Os produtos do PCR das regiões ITS e BT foram sequenciados pela empresa *Helixxa base for Life* (Paulínia-SP). As sequências foram avaliadas utilizando os programas Blastn, ClustalW e MEGA 6.0.

Resultados e Discussão

Foram amplificados fragmentos de DNA de cerca de 450 pb para o par de primers ITS4/ITS5 e 400 pb para o par de primers BT1A/BT2B. Sequencias obtidas a partir do isolado foram comparadas com acessos do gênero *Colletotrichum*, disponíveis no *GenBank*. Após a análise filogenética foi possível observar na árvore ao se utilizar o método *Neighbor-Joining*, através de uma análise de *bootstrap* feita com 2000 repetições, que o isolado formou um clado com os acessos da espécie *Colletotrichum siamense*.

No Brasil, este fungo foi relatado por Bragança (2013) causando doenças em fruteiras como abacateiro (*Persea americana*), goiabeira (*Psidium guajava*), pessegueiro (*Prunus persica*), mangueira (*Mangifera indica*), macieira (*Malus domestica*), videira (*Vitis* sp.) e cajueiro (*Anacardium occidentalle*). Segundo o autor a espécie *C. siamense* está frequentemente associada com abacateiro no Brasil, e representa a espécie geneticamente mais variável e menos específica em relação ao hospedeiro nas plantas estudadas.

O fungo *Colletotrichum siamense* pertence ao Reino Fungi, Filo Ascomycota, Classe Ascomycetes, Ordem *Phyllachorales*, Família *Glomerellaceae*, Gênero *Glomerella* (*Colletotrichum*) (AGRIOS, 2004).

O isolado identificado foi depositado na coleção de fungos do Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental para testes posteriores. As sequências de nucleotídeos do isolado identificado foram depositadas no *GenBank*.

Conclusão

O fungo isolado de mudas de palma de óleo com antracnose é o *Colletotrichum siamense*.

Referências Bibliográficas

AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 5. ed. Flórida: ELSEVIER, 2004. 903 p.

BOARI, A. J.; TEIXEIRA, W. G.; VENTURIERI, A.; MARTORANO, L.; TREMACOLDI, C. R.; CARVALHO, K. B. Avanços nos estudos sobre o amarelecimento fatal da palma de óleo (Elaeis guinnensis Jacq.). **Tropical Plant pathology**, Brasília, DF, v. 37, ago. 2012. Suplemento. 1 CD-ROM. Edição dos Resumos do 45 Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Manaus, 2012.

BRAGANÇA, C. A. D. **Molecular characterization of *Colletotrichum* spp. associated with fruits in Brazil**. 2013. 69 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

DROUVOT, C. M.; DROUVOT, H. O Programa de Produção Sustentável do Dendê na Amazônia: a mobilização dos grupos de interesse no reflorestamento das áreas degradadas. In: CONGRESSO DO INSTITUTO FRANCO-BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS, 6., Franca, 2011. **Anais**... São Paulo: Uni-FACEF, 2011.

GIBBS, A.; MACKENZIE, A. A primer pair for amplifying part of the genome of all potyvirids by RT-PCR. **Journal of virology methods**, v. 63, p. 378-392, 1997.

SILVA, H. M. **Relatório de avaliação dos trabalhos com amarelecimento fatal**. Belém, PA: [s. n.], 1989. 5 p.

DIVERSIDADE GENÉTICA DE FUNGOS DA FAMÍLIA *Amphisphaeriaceae* NA PALMA DE ÓLEO

Ayane Fernanda Ferreira Quadros[1], Alessandra de Jesus Boari[2], Taise Pereira Carvalho[3], Clenilda Tolentino Bento da Silva[4]

[1] Graduanda do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia; Bolsista da Embrapa Amazônia Oriental, ayanefernanda@hotmail.com
[2] Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, alessandra.boari@embrapa.br
[3] Graduanda do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia; Bolsista da Embrapa Amazônia Oriental, taise.carvalho@gmail.com
[4] Técnica da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, clenilda.tolentino@embrapa.br

Resumo: No mundo, a palma de óleo é uma das culturas de maior importância econômica. Entretanto, muitos fungos têm sido encontrados causando ou não doenças nesta cultura. Durante as inspeções nos plantios de palma de óleos com Amarelecimento Fatal, com suspeitas de Marchitez Letal e do programa de melhoramento da palma de óleo, observou-se lesões características do gênero *Pestalotiopsis*. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo estudar a diversidade dos nove isolados obtidos por filogenia analisando as sequências da região ITS do DNA. Para isso, tecidos de folhas das plantas de palma de óleo que apresentavam sintomas de necrose foram plaqueados em ágar-água. Posteriormente, os fungos foram repicados para meio BDA e mantidos a temperatura ambiente. A partir de colônias típicas de *Pestalotiopsis* foi realizada a extração de DNA de nove isolados para a realização do PCR utilizando o par de primers ITS4 e ITS5. Os produtos dos PCR foram sequenciados e avaliados nos programas Blast, ClustalW e Mega 6.0, onde verificou-se que dos nove isolados estudados há no mínimo 4 espécies diferentes distribuídos entre os gêneros *Neopestalotiopsis*, *Pseudopestalotiopsis* e *Pestalotiopsis*.

Palavras-chave: *Elaeis guineensis*, *Neopestalotiopsis*, *Pestalotiopsis*, *Pseudopestalotiopsis*

Introdução

A palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) é uma palmeira originaria da África Ocidental, mais precisamente da região do Golfo da Guiné. Esta cultura chegou ao Brasil, no período colonial

inicialmente no Estado da Bahia, no fim do século XVI. Posteriormente, esta espécie foi introduzida na região amazônica, onde detém atualmente as maiores áreas cultivadas (VENTURIERI et al., 2009).

No Brasil vários fungos foram isolados da palma de óleo, entre ele: *Colletotrichum gloeosporioides*, *Thielaviopsis paradoxa*, *Curvularia eragrostidis*, *Pestalotiopsis* sp., *Pestalotiopsis theae*, *Pseudallescheria boydii*, *P. boydii*, *Trichoderma* sp., *Lasiodiplodia pseudotheobromae*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Microsphaera olivacea*, *Pythium* sp. *Chaetomium* sp., *Microsphaera olivacea*, *Fusarium* sp., *Fusarium solani*, *F. oxysporum* f.sp. *elaeidis*, *Curvularia pallescens*, *Fusarium oxyisporum*, *Graphium* sp., *Dacrylaria* sp., *Mucor racemosus*, *Mycelia sterilia*, *Curvularia hamata*, *Phytophtora* sp., *Thielaviopsis paradoxa*, *Phoma* sp., *Colletotrichum* sp., *Phomopsis* sp., *Gloeosporium* sp., *Bipolaris* sp. e *Meliola melanococcae* (BOARI et al., 2012; SILVA, 1989).

O gênero *Pestalotiopsis* é cosmopolita e já foi relatado em muitos estados brasileiros, porém as publicações nacionais que tratam deste gênero encontram-se muito dispersas. Representantes do gênero podem ser encontrados como sapróbios, fitopatogênicos e endofíticos. Os esporos (conídios) de *Pestalotiopsis* são de fácil disseminação, e penetram nos tecidos vegetais por ferimentos ou aberturas naturais, infectando os mais diversos hospedeiros vegetais (KARAKAYA, 2001).

Durante as inspeções nos plantios de palma de óleos com Amarelecimento Fatal, com suspeitas de Marchitez Letal e do programa de melhoramento da palma de óleo, observou-se lesões características de *Pestalotiopsis*. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo estudar a diversidade dos nove isolados obtidos por filogenia analisando as sequências da região ITS do DNA.

Material e Métodos

Amostras de plantas de palma de óleo com e sem sintoma de necrose nas folhas que apresentavam conídios semelhantes aos do gênero *Pestalotiopsis* e de estipe aparentemente sadios, foram coletados nos municípios de Moju-PA e Santa Bárbara-PA, para análise e identificação do fungo. Posteriormente foram levadas para o laboratório de Fitopatologia, onde foi realizado o isolamento para posterior identificação molecular.

Tecidos de folhas doentes foram esterilizados com álcool 70% e hipoclorito, plaqueados em ágar-agua e, posteriormente, repicados para meio BDA (Batata Dextrose Agar). As placas foram mantidas em temperatura ambiente para o desenvolvimento da colônia fúngica.

Foi realizada a extração de DNA dos isolados fúngicos, utilizando o protocolo de Gibbs e Makenzie (1997). Para a realização do PCR utilizou-se os primers ITS 4 e ITS 5 para a amplificação da região ITS.

O produto do PCR foi avaliado em gel de Agarose 1,0% e corado com GelRed. Posteriormente, foi realizada a limpeza do produto do PCR utilizando o *Kit Wizard SV Gel and PCR Clean-UP System* (Promega), seguida da quantificação de DNA. Os produtos do PCR das regiões ITS foram sequenciados pela empresa *Helixxa base for Life*. As sequências foram comparadas com as dos acessos disponíveis no *GenBank* utilizando-se os programas Blastn, ClustalW e MEGA 6.0.

Resultados e Discussão

Através da eletroforese observou a amplificação de fragmentos de DNA de cerca de 650 pb quando se utilizou o par de primers ITS4 e ITS5. Os isolados sequenciados foram comparados com acessos da família *Amphisphaeriaceae*, disponíveis no *GenBank*.

Após a análise filogenética gerada pelo método *Neighbor-Joining*, através de uma análise de *bootstrap* feita com 2000 repetições, observou-se que os isolados foram identificados como pertencentes aos gêneros *Pestalotiopsis*, *Neopestalotiopsis* e *Pseudopestalotiosis*. Por meio da análise da região ITS foi possível a verificar o agrupamento dos isolados com as espécies *Neopestalotiopsis ellipsospora*, *Pestalotiopsis arengae*, *Pseudopestalotiopsis cocos* e *Ps. indica*. Além de ter observado um clado de uma possível nova espécie. Para confirmação das espécies outras regiões do DNA estão sendo sequenciadas.

No Brasil foram isoladas 12 espécies diferentes do gênero *Pestalotiopsis*, são elas: *Pestalotiopsis cf. bicolor*, *P. carveri*, *P. clavispora*, *P. maltidae*, *P. mangiferae*, *P. mangifolia*, *P. microspora*, *P. neglecta*, *P. paeoniae*, *P. palmarum*, *P. suffocata* e *P. virgulata*. Na região Nordeste existem 99 relatos de *Pestalotiopsis*, no Sudeste 78, no Centro Oeste 26, e as regiões de Norte e Sul, com 15 e 7 respectivamente (KRUSCHEWSKY, 2010).

Nos plantios de palma de óleo é comum observar a presença de mancha de *Pestalotiopsis* em folhas velhas e feridas, e de plantas estressadas pelo déficit hídrico ou com deficiência nutricional. As manchas de Pestalotiopsis ocorrem principalmente folhas mais velhas feridas por insetos ou equipamentos agrícolas, como os tratores acoplados com adubadoras e carretas. Por isso, são

considerados patógenos fracos, pois necessitam de ferimentos para infectar. Além disso, a presença de fungos endolíticos da família Amphisphaeriaceae parece ser comum em palmas de óleo (BOARI et al., 2012).

Os isolados identificados foram depositados na coleção de fungos do Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazonia Oriental para testes posteriores.

Conclusão

Os fungos isolados de tecidos com e sem necroses na palma de óleo pertencem aos gêneros *Neopestalotiopsis*, *Pseudopestalotiopsis* e *Pestalotiopsis*, da família Amphisphaeriaceae.

Referências Bibliográficas

BOARI, A. J.; TEIXEIRA, W. G.; VENTURIERI, A.; MARTORANO, L.; TREMACOLDI, C. R.; CARVALHO, K. B. Avanços nos estudos sobre o amarelecimento fatal da palma de óleo (*Elaeis guinnensis* Jacq.). **Tropical Plant pathology**, Brasília, DF, v. 37, ago. 2012. Suplemento. 1 CD-ROM. Edição dos Resumos do 45 Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Manaus, 2012.

GIBBS, A.; MACKENZIE, A. A primer pair for amplifying part of the genome of all potyvirids by RT-PCR. **Journal of virology methods**. v. 63, p. 378-392, 1997.

KARAKAYA, A. First Report of Infection of Kiwifruit by Pestalotiopsis sp. in Turkey. **Plant**

Disease, v. 85, n. 9, p.1028, 2001.

KRUSCHEWSKY, M. C. **Taxonomia e ecologia do gênero *Pestalotiopsis* no Brasil, com ênfase para a mata atlântica do sul da Bahia**. 2010. 68 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.

SILVA, H. M. **Relatório de avaliação dos trabalhos com amarelecimento fatal**. Belém, PA: [s. n.], 1989. 5 p.

VENTURIERI, A.; FERNANDES, W. R.; BOARI, A. J.; VASCONCELOS, M. A. Relação entre ocorrência do amarelecimento fatal do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) e variáveis ambientais no Estado do Pará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais**... São José dos Campos: INPE, 2009. p. 523-530.

CARACTERIZAÇÃO DA VARIAÇÃO DIÁRIA E SAZONAL DO CO_2 ATMOSFÉRICO EM CULTIVO DA PALMA DE ÓLEO COM HÍBRIDOS INTERESPECÍFICOS (*Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera*) NO LESTE DA AMAZÔNIA

Bárbara Cristina Santos de Oliveira[1], Alessandro Carioca de Araújo[2]

[1]Bolsista Pibic da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Análise de Sistemas Sustentáveis, barbara_oliveira2495@hotmail.com
[2]Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Análise de Sistemas Sustentáveis, alessandro.araujo@embrapa.br

Resumo: Estudos acerca das mudanças climáticas constataram que o aumento da concentração de gases do efeito estufa na atmosfera (GEE), como o dióxido de carbono (CO_2), poderá causar consequências ao meio ambiente e aos seres vivos em diversos aspectos, sobretudo em regiões de grande biodiversidade, como a Amazônia. A região possui uma grande extensão de áreas degradadas oriundas principalmente de desmatamentos. Atualmente têm-se investido no cultivo de culturas perenes como a palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) visando recuperar estas áreas. Medidas contínuas do perfil vertical da concentração do CO_2 atmosférico ([CO_2]) foram obtidas durante o período de abril de 2014 a maio de 2015, em um plantio com híbridos interespecíficos da palma de óleo, na empresa Marborges Agroindústria S.A., Moju, Pará. Estes meses compreenderam quatro períodos: mais chuvoso em 2014, transição, menos chuvoso e mais chuvoso em 2015, no leste da Amazônia. Durante o período noturno, a [CO_2] aumentou nos níveis próximos do solo. E, durante o diurno, a menor [CO_2] foi observada à altura média da copa (~6 m). A curva média da variação diária da [CO_2] mostrou um decréscimo próximo às 08:00 horas, atingindo o mínimo às 16:00 horas (~345 ppm), e voltou a aumentar às 17:00 horas (~583 ppm).

Palavras-chave: dendê, dióxido de carbono, dossel, perfil vertical

Introdução

No contexto das mudanças climáticas, com o aumento na concentração atmosférica de gases do efeito estufa (GEE), tais como CO_2, CH_4 e NO_2,oPainel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) tem apontado os riscosoriundos de tal fenômeno, os quais incluem processos que vão desde eventos breves, tais como tempestades severas, até grandes impactos ambientais, comograndes secas e o aumento do nível do mar. Ambas as consequências influenciam a vida na terra e expõem a um futuro de risco as pessoas, os bens eos ecossistemas (PACHAURI; MEYER, 2014).

Na tentativa de mitigar os GEE através do sequestro de CO_2 atmosférico, cada vez mais a prática de recuperação de áreas degradadas pelo desmatamento em florestas tropicais vem crescendo, principalmente aquela baseada em plantios de cultivos perenes. No Brasil, particularmente na região amazônica, a palma de óleo representa uma alternativa à recuperação de áreas degradadas e diminuição do uso de combustíveis fósseis (CARVALHO, 2011).

Este trabalho tem por objetivo avaliar a dinâmica diária e sazonal da concentração do CO_2 atmosférico em cultivo da palma de óleo com híbridos interespecíficos (HIE) (*Elaies guineensis* x *E. oleifera*), para dar subsídio ao entendimento das interações biofísicas entre a atmosfera e o plantio da palma de óleo, no leste da Amazônia.

Material e Métodos

O experimento foi conduzidona empresa Marborges Agroindústria S.A., Moju-PA, em um replantio com HIE com idade de oito anos. As medidas contínuas do perfil vertical da [CO_2] foram realizadas de acordo com Xu et al. (1999). Esse perfil era composto de seis níveis (0.5, 2.1, 5.8, 9.9, 15.4, e 22.2 m), e o ar atmosférico de cada nível era amostrado a uma vazão de ~1 litro min^{-1} durante 150 segundos. Neste intervalo, cinco leituras da [CO_2] eram registradas para se obteruma média aritmética. Um ciclo completo ao longo do perfil durava 15 minutos. Visitas quinzenais foram realizadaspara realizar a troca dos cartões de memória dos microcontroladores eletrônicos que registravam os dados. Os processos de organização, garantia de qualidade e controle de qualidade dosdadosseguiram o protocolo utilizado nas torres de fluxo do Programa de Larga Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA).

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta a precipitação mensal para os anos de 2014 (Fig. 1-a) e 2015 (Figura 1-b), na qual são destacados quatro períodos: (1) abril a junho - período mais chuvoso de 2014; (2) julho a setembro -menos chuvoso; (3) outubro a janeiro – transição; e, (4) fevereiro a maio - mais chuvoso de 2015. Os valores obtidos nos meses de dezembro e janeiro estão subestimados, devido às falhas técnicas que ocorreram no controlador de dados da torre.

Nos períodos (1) e (4), foram observadas as menores amplitudes diárias da [CO_2], e as maiores nos períodos(2) e (3) (Fig. 2).

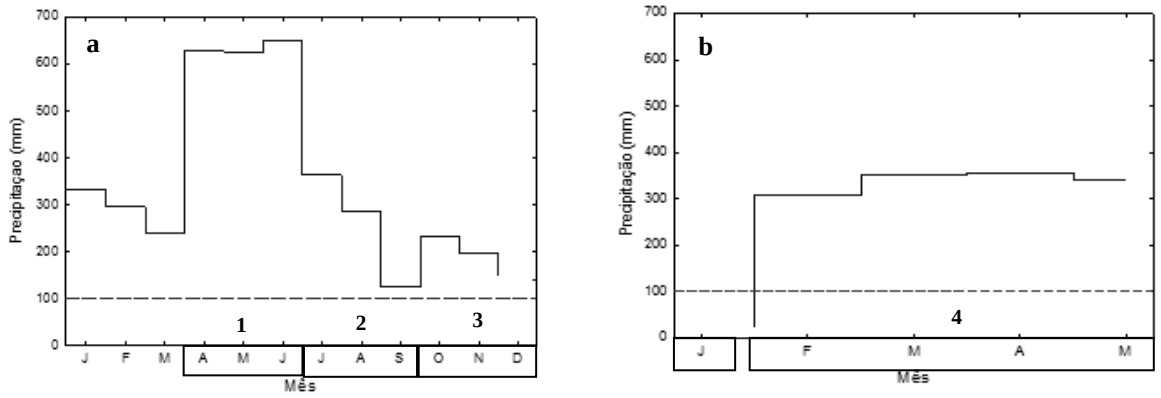


Figura 1: Precipitação mensal do ano de 2014 (a) e 2015 (b) no município de Moju-PA. Linha tracejada indica o valor limiar a partir do qual aprecipitação mensal é menor do que a taxa de evapotranspiração média de uma floresta.

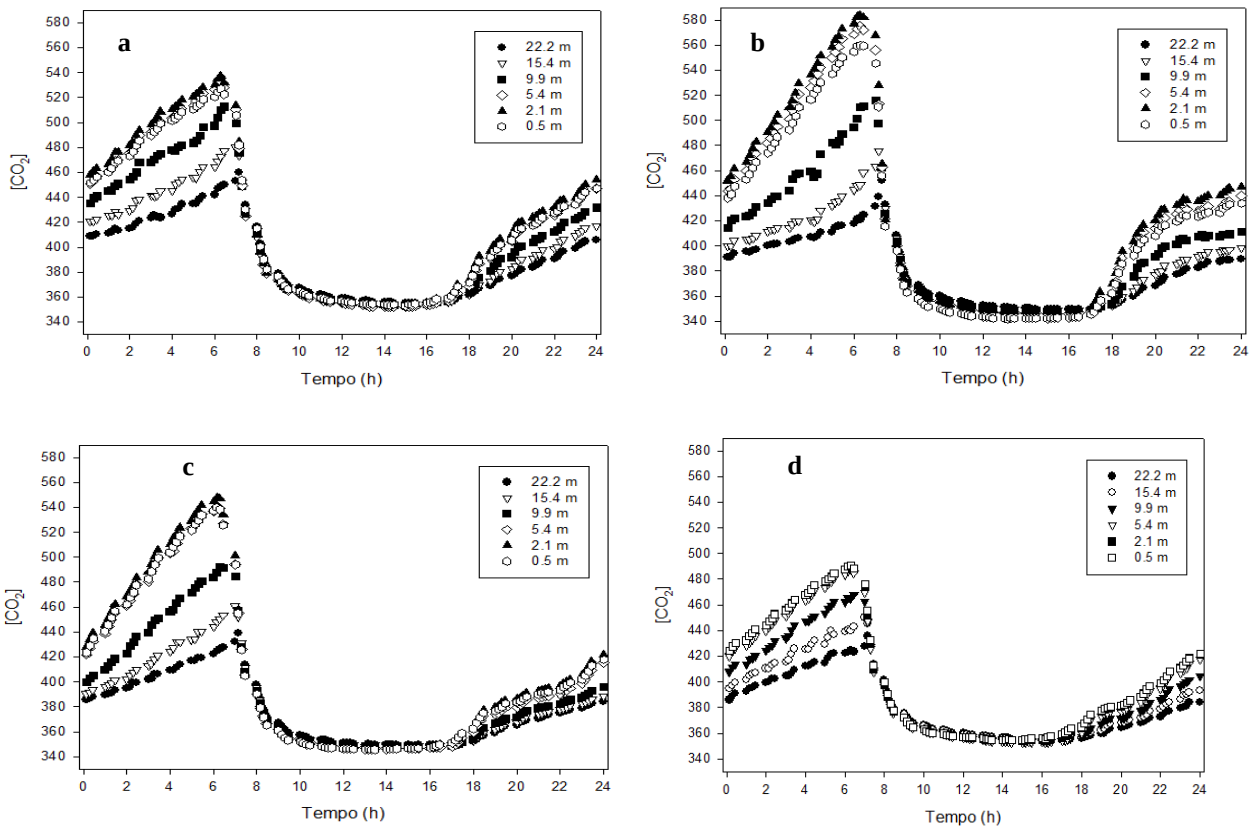


Figura 2: Curvas diárias médias do perfil vertical da [CO_2] em plantio de palma de óleopara os períodos: (1) - painel (a); (2) - painel (b); (3) - painel(c); e (4) painel (d)

É provável que durante os períodos (1) e (4) ocorra uma diminuição da respiração do solo, responsável por ~50% da respiração de um ecossistema. Durante o dia, valores mínimos da[CO_2] foram observados próximos às 16h, e o gradiente entre todos os níveis foi muito pequeno. Nesse

período, a fotossíntese e a maior atividade turbulenta concorrem para diminuir a [CO_2] e homogeneizar o ar ao longo do dossel. A partir das 18h, [CO_2] começou a aumentar, primeiro e mais rapidamente, nos níveis abaixo do dossel (0.5, 2.1, e 5.8 m). Estes estão mais próximos das fontes de CO_2(folhas, estipe e solo).A [CO_2]aumentou durante a noite, até atingir um valor máximo no início da manhã (~8h), quando a fotossíntese reinicia e a turbulência volta a aumentar. Adicionalmente, os gradientes entre os níveis localizados abaixo e acima da copa foram maiores sobretudo nos períodos (2) e (3), onde a inversão térmica noturna é mais forte, causando um desacoplamento entre o escoamento do ar atmosférico da parte de baixo do dossel da palma de óleo daquele acima.

Conclusão

As menores [CO_2] foram observadas durante o dia na altura média do dossel da palma de óleo, e o contrário durante a noite; o aumento e diminuição da [CO_2] no início da manhã e no final da tarde dos níveis abaixo do dossel foi mais rápido que os acima, devido aos processos de fotossíntese, turbulência atmosférica e respiração.Houve maior desacoplamento entre os níveis acima e abaixo do dossel da palma nos períodos (2) e (3), durante a noite, em relação aos períodos (1) e (4).

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental e à empresa Marborges Agroindústria S.A, e ao Programa LBApelo apoio técnico e instrumental.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, C. M. Strategic Environmental Assessment for sustainable expansion of palm oil biofuels in Brazilian north region. **Energy & Environment**, v. 22, n. 5, p. 565-572, 2011.

PACHAURI, R. K.; MEYER, L. A. (Ed.). **IPCC**: Climate Change 2014: Synthesis Report. Geneva: IPCC, 2014. 151 p.

XU, L. K.; MATISTA, A. A.; HSIAO, T. C. A technique for measuring CO_2 and water vapor profiles within and above plant canopies. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 94, n. 1, p. 1–12, 1999.

CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA FLORÍSTICA DA ÁREA EXPERIMENTAL DE MANEJO FLORESTAL KM 114, FLONA DO TAPAJÓS: ÁREA EXPLORADA E NÃO EXPLORADA

Caio Felipe Almeida Rodrigues[1], Marcos Vinicius Prestes Pinto[2], Márcio Hofmann Mota Soares[3], Ademir Roberto Ruschel[4]

[1] Bolsista Projeto ROBIN Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório Bom Manejo, caiorodrigues.eng@gmail.com
[2] Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório Bom Manejo, marcosvinimax@hotmail.com
[3] Analista Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório Bom Manejo, marcio.soares@embrapa.br
[4] Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório Bom Manejo, ademir.ruschel@embrapa.br

Resumo: Para este estudo, realizou-se o inventário florestal a 100% (censitário) na área experimental do km 114 da FLONA do Tapajós, município de Belterra-PA. A área é composta de cinco blocos experimentais, sendo quatro destinados a tratamentos silviculturais e um bloco referência. Cada bloco foi estruturado em faixas de 50 m x 1200 m, onde se realizou o inventário. Após o procedimento experimental em campo, levantamento das informações e processamento de dados, foram realizadas inferências quantitativas para avaliar a diversidade florestal das áreas e fazer comparações. Para a avaliação da distribuição entre as espécies de maior dominância e florística entre as duas áreas, calculou-se os seguintes índices: Diversidade (Shannon-Wiener); Similaridade (Sorensen); Equabilidade ("E"); Similaridade (Jaccard) e Riqueza (número de espécies, S), além do IVC e Área basal (G). Observou-se que as áreas, apesar de apresentarem diferentes extensões, se comportam de forma semelhante quanto aos índices avaliados para o comportamento dessa floresta.

Palavras-chave: dinâmica florestal, fitossociologia, manejo florestal

Introdução

O conhecimento da composição florística e da diversidade de espécies em florestas tropicais é de suma importância para o planejamento da utilização racional desse recurso. A diversidade está bastante relacionada ao processo de regeneração natural das espécies (OLIVEIRA et al., 2005).

Segundo Gouveia et al. (2011), o conhecimento relacionado à composição florística e sua respectiva dinâmica na floresta contribuem à definição de diretrizes ao manejo dos recursos florestais.

Uma forma de avaliar os efeitos do manejo pode ser acessada pelas informações fitossociológicas. Entre as variáveis, a área basal, que caracteriza o espaço ocupado pela espécie em uma determinada área. Com somente essa informação não se tem como caracterizar uma floresta, sendo assim necessário buscar outros parâmetros. Contudo, este estudo objetivou realizar a avaliação na composição florística e diversidade de espécies em uma área de 180 ha da FLONA do Tapajós, PA.

Material e Métodos

A área de estudo está localizada na Floresta Nacional do Tapajós à altura do Km 114 (2°40'-4°10'S e 54°45'-55°30'W) da Rodovia BR 163-PA. Abrange o bioma Amazônico e a tipologia é de Floresta Ombrófila Densa de terra firme. A área é de180 ha, divididas em 144 ha de área explorada e 36 ha de área testemunha. Foi realizado o inventário a 100% da área, quando cada árvore com DAP > 20 cm foi mensurada e identificada.

Todas as informações levantadas sobre as espécies foram processadas em planilhas da Microsoft Excel. Para a avaliação da distribuição entre as espécies de maior dominância e florística entre as duas áreas, calculou-se os seguintes índices: 1– Diversidade (Shannon-Wiener); 2-similaridade (Sorensen); 3 – Equabilidade ("E"); 4 – similaridade (Jaccard) e Riqueza (S), além do IVC (Índice de Valor de Cobertura) e Área basal (G).

Resultados e Discussão

Nas duas áreas inventariadas (144 ha e 36 ha) foram detectadas 424 espécies. Desses registros, 350 espécies estão presentes na área Explorada, 265 na área Testemunha. Apenas 191 espécies foram comuns às duas áreas. Na área Explorada 31 espécies acumularam aproximadamente 60% do IVC, enquanto na Testemunha essas foram representadas por 29 espécies (Tabela 1).

Tabela 1: Espécies com maior índice de valor de cobertura (IVC) em área explorada (144ha) e Testemunha (36ha), na área experimental de manejo florestal, km-114 da FLONA do Tapajós, Belterra-PA.

Área I (Explorada)		Área II (Testemunha)	
Espécie	IVC	Espécie	IVC
Acariquara (*Minquartia guianensis* Aubl.)	5,43	Quinarana *(Geissospermum sericeum)*	6,20
Embaubão (*Cecropia sciadophylla*)	4,92	Maçaranduba (*Manilkara huberi* Ducke)	4,38
Parapará (*Jacaranda copaia* Aubl.)	4,66	Acariquarana *(Pouteria pachycarpa* Pires*)*	4,09
Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.)	3,95	Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.)	3,56
Tauarí (*Couratari stellata*)	3,75	Tachi vermelho (*Tachigali myrmecophila* Ducke)	3,33
Quinarana *(Geissospermum sericeum)*	3,57	Goiabão (*Pouteria pachycarpa* Pires)	2,86
Goiabão (*Pouteria pachycarpa* Pires)	3,13	Jarana (*Lecythis lurida* Miers)	2,71
Tachi vermelho (*Tachigali myrmecophila* Ducke)	2,91	Guajará (*Chrysophyllum excelsum*)	2,58
Ingá vermelho (*Zygia sanguinea*)	2,52	Acariquara (*Minquartia guianensis* Aubl.)	2,48
Acariquarana *(Pouteria pachycarpa* Pires*)*	2,01	Tauarí (*Couratari stellata*)	2,36
Ingá (*Inga* spp.)	1,67	Abiu (*Pouteria caimito*)	2,32
Jarana (*Lecythis lurida* Miers)	1,52	Ucuubarana (*Iryanthera grandis* Ducke)	2,04
Abiu (*Pouteria caimito*)	1,33	Tachi preto (*Tachigalia paniculata* Aubl.)	1,71
Breu (*Protium* sp.)	1,29	Matamatá branco (*Escweilera coriacea*)	1,61
Maçaranduba (*Manilkara huberi* Ducke)	1,28	Matamatá preto (*Eschweilera pedicellata* Richard.)	1,51
Matamatá branco (*Escweilera coriacea*)	1,25	Ingá vermelho (*Zygia sanguinea*)	1,21
Ucuubarana (*Iryanthera grandis* Ducke)	1,25	Piquiarana	1,19
Embaúba (*Cecropia distachya*)	1,15	Abiurana	1,15
Ucuúba da terra firme (*Virola michelii* Hechel)	0,98	Ucuúba da terra firme (*Virola michelii* Hechel)	1,19
Pau de remo (*Prodosia lactescens* Vell.)	0,97	Breu (*Protium* sp.)	1,12
Matamatá preto (*Eschweilera pedicellata* Richard.)	0,92	Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.)	1,10
Breu vermelho (*Protium puncticulatum* J.F Macbr.)	0,91	Fava timborana (*Pseudopiptadenia suaveolens* Miq.)	1,04
Fava timborana (*Pseudopiptadenia suaveolens* Miq.)	0,90	Pitaíca (*Swartzia polyphylla* DC.)	0,98
Louro (*Laurus nobilis*)	0,90	Ipê Roxo	0,96
Abiu cutite (*Pouteria macrophylla*)	0,87	Abiu mangabinha	0,93
Fava arara tucupi (*Parkia paraensis* Ducke)	0,83	Embaúba (*Cecropia distachya*)	0,91
Tauari (*Couratari* spp.)	0,80	Itaúba	0,89
Tachi preto (*Tachigalia paniculata* Aubl.)	0,72	Ingá (*Inga* spp.)	0,84
Pente de macaco (*Pithecoctenium crucigerum*)	0,70	Tachi branco	0,83
Mururé (*Clarisia racemosa*)	0,69		
Fava bolacha (*Enterolobium maximum* Ducke)	0,67		
Total	**58,45**		**58,08**

Na área explorada, a espécie *Cecropia sciadophylla* foi uma das mais abundantes e frequentes, apresentando uma frequência absoluta (abs%) de 5,95%, com uma abundância de 7,33 árvores/ha. Em contrapartida, na área testemunha a espécie *Geissospermum sericeum* lidera com 6,85% de frequência

e abundância de 8,64 árvores/ha. A maior Riqueza em termos de espécies está na área explorada em relação à área testemunha, com 350 e 265 respectivamente, ficando evidente que a maior riqueza de espécies em parte é explicada pelo maior tamanho da área experimental, sendo quatro vezes maior. O índice de Shannon (H'), e Equabilidade de Pielou do (J') foram maiores na área explorada em relação à área Testemunho (Tabela 2).

Tabela 2: Distribuição dos valores dos índices de diversidade florística estimados para a área explorada (144ha) e Testemunha (36ha), na área experimental de manejo florestal, km-114 da FLONA do Tapajós, Belterra-PA.

Diversidade	Área Explorada	Área Testemunha
Índice de Shannon (H')	4,62	4,54
Shannon Máximo (H'max)	5,86	5,58
Índice de Equibilidade de Pielou(J') %	78,85	81,45

A similaridade florística calculada através dos índices Jaccard de 45% e Sorensen de 62% identificam uma baixa similaridade entre as duas comunidades florestais (área explorada e Testemunha).

Conclusões

As duas áreas apresentaram baixa similaridade na composição florística.

As espécies dominantes entre as áreas em número são muito similares, mas qualitativamente pela riqueza de espécies são muito diferentes.

A exploração florestal favoreceu para o aumentou a diversidade de espécies, mas desfavoreceu a equabilidade da distribuição dessas na comunidade.

Agradecimentos

Ao Projeto Role of the Biodiversity in the climate change mitigation – ROBIN pela bolsa concedida e a Embrapa Amazônia Oriental pelo apoio logístico e financeiro.

Referências Bibliográficas

GOUVEIA, D. M.; RUSCHEL, A. R.; MACHADO, H. B.; SOARES, M. H. M. Análise da dinâmica e crescimento em espécies florestais por grupo ecológico na Flona do Tapajós. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 15., 2011, Belém, PA. **A ciência de fazer ciência**: anais. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/970433/1/Resumo53.pdf> Acesso em: 29 jun. 2015.

OLIVEIRA, L. C.; COUTO, H. T. Z.; SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. Efeito da exploração de madeira e tratamentos silviculturais na composição florística e diversidade de espécies em uma área de 136 há na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, PA. **Scientia Forestales,** v. 62, n. 69, p. 62-76, dez. 2005.

AVALIAÇÃO DAS FENOFASES DE FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO EM ACESSOS DE PATAUAZEIRO (*Oenocarpus bataua* Mart.) NAS CONDIÇÕES DE BELÉM - PA

Camila Pinto Brandão[1], Maria do Socorro Padilha de Oliveira[2]

[1] Graduanda do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia, Bolsista/CNPq Embrapa Amazônia Oriental, brando.brandaocamila.camila8@gmail.com
[2] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Melhoramento Genético de Plantas, socorro-padilha.oliveira@embrapa.br

Resumo: Objetivou-se avaliar as fenofases de floração e frutificação em *Oenocarpus bataua* nas condições de Belém-PA. Foram acompanhadas, mensalmente, no período de setembro/2014 a maio/2015, 168 plantas com idade reprodutiva conservadas no BAG - Patauá da Embrapa Amazônia Oriental. Foram monitorados quatro eventos de floração e três de frutificação. Os dados obtidos foram digitados e organizados em planilha do Excel, para a obtenção da percentagem de ocorrências de cada evento. Os eventos de floração foram registrados em todos os meses, sendo que a emissão de bráctea ocorreu com mais frequência em outubro em 58,3% das plantas. Mas, apenas 23% das plantas apresentaram inflorescências em floração. Os diferentes estágios de frutificação também ocorreram em todos os meses. A presença de cachos com frutos verdes foi o evento mais frequente com picos em setembro, novembro e maio. Mas, poucos deles alcançam a maturação completa. Possivelmente, o período da safra ocorre entre os meses de outubro a fevereiro. Os acessos de *O. bataua* nas condições de Belém-PA, apresentam fenofases de floração e de frutificação durante todos os meses, com picos em épocas distintas, sendo que os eventos de floração registrados principalmente nos meses menos chuvosos e os de frutificação nos meses mais chuvosos.

Palavras-chave: fenologia, floração, frutificação, patauá

Introdução

Na Amazônia Brasileira tem-se um grande reservatório de palmeiras com espécies de grande importância à população local (OLIVEIRA; RIOS, 2014). Dentre elas tem-se o patauazeiro (*Oenocarpus bataua* Mart.), espécie semi domesticada ou não domesticada e pouco estudada (CLEMENT, 2001), mas com excelente potencial ao mercado de polpa e possui importância ecológica

como alimentação, medicamentos e o seu estipe pode também oferecer suporte para construções de casas rústicas.

De acordo com Ruiz e Alencar (2004) citados por Jesus e Oliveira (2014) a fenologia refere-se ao estudo do comportamento da espécie vegetal que abrange padrões de floração e frutificação. Freitas et al. (2008) citam que o estudo fenológico está ligado diretamente ao conhecimento da biologia reprodutiva e estrutura genética da espécie. Para a espécie em foco não há relatos da avaliação de eventos fenológicos nas condições de naturais e nem em cultivo no Estado do Pará.

Diante da importância de conhecer o comportamento fenológico dessa palmeira, o objetivo desse trabalho foi avaliar as fenofases de floração e frutificação de *O. bataua*, nas condições de Belém-PA.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Banco Ativo de Germoplasma (BAG- Patauá), localizada a 15 km da sede dessa instituição. Nessa área foram acompanhados 168 patauazeiros em idade reprodutiva, plantados no espaçamento de 7 m x 7 m e que recebem os principais tratos culturais (limpeza das plantas, roçagem e adubação), trimestralmente.

As avaliações fenológicas foram realizadas, mensalmente, no período de setembro/2014 a maio/2015. Acompanharam-se os eventos fenológicos sugeridos por Jesus e Oliveira (2014) para *Euterpe oleracea*, sendo eles: a emissão de bráctea (BRA), a inflorescência em floração (IF) e a inflorescência seca (IS) como estágios de floração, e cacho recém fecundado (CRF), cacho com frutos imaturos (CFI), cacho com frutos maduros (CFM) e cacho seco como estágios de frutificação.

Os dados obtidos foram organizados e digitados em planilha do Excel para o cálculo das percentagens de ocorrência de todos os eventos, obtidas pela razão entre o número de plantas com a presença do evento e o número total de plantas e multiplicado por 100.

Resultados e Discussão

Foi verificado que todos os eventos de floração ocorreram em todos os meses, com grande ocorrência de emissão de bráctea acima de 30%, com picos em outubro, fevereiro e maio (Figura 1), havendo predomínio no período menos chuvoso (Figura 2). Cinco acessos que emitiram o maior número de brácteas foram 12020, 12025, 12034, 12039 e 22001. A emissão de inflorescência em floração apresentou a maior percentagem (23,2%) em novembro, um dos meses de menor índice de pluviosidade, onde dois acessos se destacaram 12019 e 12025. Entretanto, o estágio de inflorescência seca foi o menos frequente, em todos os meses, com o maior registro em dezembro em 7,7% das plantas observadas e representantes de 12 acessos.

Os estágios de frutificação também foram registrados em todos os meses (Figura 1). A emissão de cacho recém fecundado obteve maior percentagem nos meses de dezembro, fevereiro e maio com 11,9%, ocorrendo nos acessos 12016 (dezembro), 12033, 22011 e 22024 (fevereiro) e 12026 e 12034 (maio). O estágio cacho com frutos imaturos foi o que apresentou a maior ocorrência no período avaliado, com 47% no mês de setembro. Esse evento ocorreu principalmente nos acessos 12003,12025,12031 e 12034. No caso do evento cacho fruto maduro este foi o que menos ocorreu. Aparentemente a safra dessa palmeira ocorre de outubro a fevereiro, mas houve pequeno registro também de fevereiro a abril, o que se sugere a ocorrência da safra dessa espécie no período chuvoso (Figura 2). O estágio cacho seco foi o segundo evento de frutificação mais frequente até março de 2015, sendo registrado principalmente nos acessos 12033 e 12038.

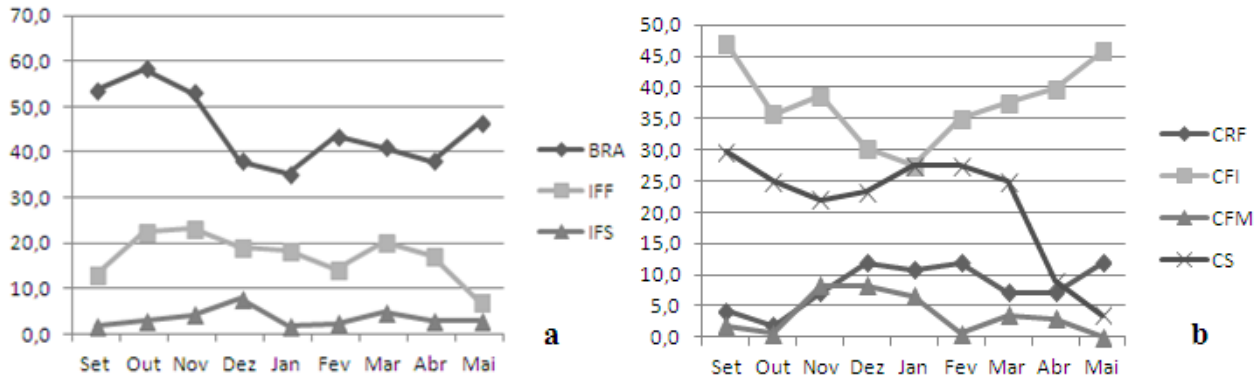


Figura 1: Percentagens de ocorrência de três eventos de floração: emissão de bráctea (BRA), inflorescência em floração (IF) e inflorescência seca (IS) (a) e de quatro de frutitficação: cacho recém fecundado (CRF), cacho com frutos imaturos (CFI), cacho com frutos maduros (CFM) e cacho seco (CS) (b) em patauazeiros do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

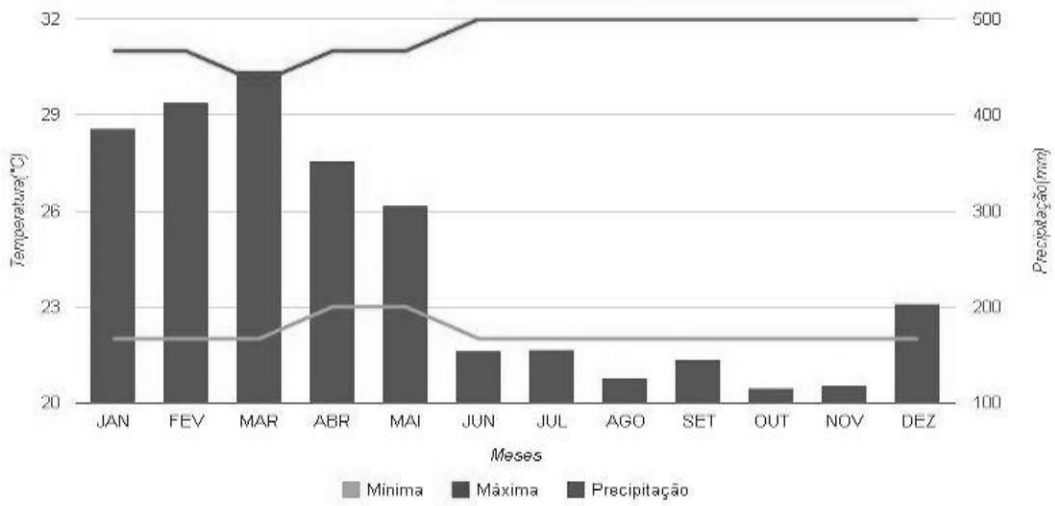


Figura 2: Dados climáticos de Belém do Pará com base na média dos 30 últimos anos. Fonte: Climatempo (2015).

De um modo geral observa-se que o clima, principalmente a pluviosidade exerce forte influencia nas fenofases de floração e de frutificação, o que demonstra, por conseguinte que os estágios de floração ocorreram nos meses menos chuvosos e os de frutificação nos meses mais chuvosos.

Conclusão

Os acessos de *O. bataua* nas condições de Belém-PA, apresentam fenofases de floração e de frutificação durante todos os meses, com picos em épocas distintas, sendo os eventos de floração registrados principalmente nos meses menos chuvosos e os de frutificação nos meses mais chuvosos.

Referências Bibliográficas

CLEMENT, C. R. Melhoramento de espécies nativas. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S. de; INGLIS, M. C. V. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p. 423-441.

CLIMATEMPO. **Previsão do tempo para Belém, PA.** Disponível em: http://www.climatempo.com.br/climatologia/232/Belem-PA. Acesso em: 12 jun. 2015.

FREITAS, J. L.; SILVA, R. B. L.; VASCONCELOS, P. C. S. Processos fenológicos da Bacabeira (*Oenocarpus bacaba* Mart.) em fragmento Florestal de Terra Firme, Macapá-AP. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL-AMAZÔNIA E FRONTEIRAS DO CONHECIMENTO, 2008, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Universidade Federal do Pará, 2008.

JESUS, L. R. de; OLIVEIRA, M. do S. P. Monitoramento fenológico do açaí-do-amazonas (*Euterpe precatória* Mart.) nas condições de Belém, PA. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2., 2014, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, M. S. P.; RIOS, S. A. Potencial econômico de algumas palmeiras nativas da Amazônia. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS**,** 6., 2014, Belém, PA. **Atuação das ciências agrárias nos sistemas de produção e alterações ambientais**: anais. Belém, PA: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2014.

MAPEAMENTO GEOESTATÍSTICO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA RESINOSE DO COQUEIRO NO ESTADO DO PARÁ

Cássia Cristina Chaves Pinheiro[1], Samuel Christian Cohen Farias[2], Paulo Manoel Pontes Lins[2], Eudes de Arruda Carvalho[3]

[1] Bolsista CNPq Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, cassiapinheiro002@gmail.com
[2]Sococo Produtos Alimentícios S/A, paulom@sococo.com.br; samuelc@sococo.com.br
[3]Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, eudes.carvalho@embrapa.br

Resumo: A resinose do coqueiro, cujo agente etiológico é o *Thielaviopsis paradoxa*, foi relatada pela primeira vez no Brasil em 2004 e atualmente incide em plantios das principais regiões produtoras do Brasil. A área atingida vem crescendo a cada ano, sendo imprescindíveis estudos sobre o progresso espaço-temporal da doença. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo monitorar o progresso da resinose e mapear a distribuição espacial da incidência da doença.Foram amostradas 900 plantas do híbrido PB-141 distribuídas em 30 linhas de plantios com 30 plantas cada em espaçamento triangular de 8,5 x 8,5m. A incidência da resinose foi monitorada mensalmente de janeiro de 2010 a dezembro de 2014 em um plantio comercial.Plotou-se a curva de progresso da incidência da doença ecalculou-se a Área Abaixo da Curva de Progresso da Incidência (AACPI). Os dados de incidência foram georreferenciados com base na posição relativa das plantas em relação às suas vizinhas para a determinação dos semivariogramas isotrópicos. Foi realizada a interpolação dos dados por krigagem ordinária para a visualização de padrões de distribuição espacial. A resinose apresentou padrão agregado com forte dependência espacial nos dois anos iniciais e, posteriormente, com magnitude moderada. Ajustou-se o modelo esférico à distribuição da doença em todos os anos avaliados.
Palavras-chave: *Cocus nucifera*, incidência, modelagem espacial, *Thielaviopsis paradoxa*

Introdução

O coqueiro (*Cocos nucifera L.*) é uma planta tropical extremamente importante sob o ponto de vista socioeconômico devido às suas peculiaridades e versatilidade agroindustrial e agrícola. Tem papel relevante no cenário agropecuário das regiões Norte e Nordeste do Brasil. Contudo, o coqueiro pode ser acometido por diversos problemas fitossanitários que podem reduzir a produção, onerar custos e impactar a geração de empregos e renda. Além do risco de introdução de doenças quarentenárias, aquelas já relatadas no Brasil podem determinar o depauperamento de plantios e quedas em produtividades. Dentre as principais limitações fitossanitárias, destaca-se a resinose do coqueiro, cujo agente etiológico é o fungo *Thielaviopsis paradoxa* (De Seynes) Höhn, relatada pela primeira vez no Brasil em 2004 (WARWICK et al., 2004). De acordo com Nelson (2005), a resinose

caracteriza-se pela presença de exsudação de seiva marrom-avermelhado escuro entre as rachaduras do estipe. Pode ocorrer redução no crescimento foliar, na produção e até morte de plantas.

A doença foi relatada nas principais áreas produtoras do país. Contudo, as informações sobre esta doença ainda são limitadas. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo monitorar o progresso da resinose e mapear a distribuição espacial da incidência da doença.

Material e Métodos

O monitoramento da resinose foi realizado mensalmente pela equipe de Fitossanidade da Sococo Produtos Alimentícios S/A em área de produção comercial localizada no município de Moju/PA. A incidência da doença foi registrada de janeiro de 2010 a dezembro de 2014 em uma parcela do híbrido PB-141 implantada no ano de 1999. A incidência da doença foi avaliada em 900 plantas distribuídas em 30 linhas de plantios com 30 plantas cada em espaçamento triangular de 8,5 x 8,5m. As plantas foram georreferenciadas com base em sua posição em relação às suas vizinhas. Os dados mensais da incidência foram plotados ao longo do ano e traçada a curva de progresso da doença. Estes dados foramintegrados aplicando-se a equação proposta por Campbell e Madden (1990), obtendo-se a Área Abaixo da Curva de Progresso da Incidência (AACPI). As análises geoestatísticas foram realizadas com os dados acumulados de incidência mensal da resinose. O ajuste dos semivariogramas isotrópicos foi realizado com base na pressuposição de estacionariedade da hipótese intrínseca, de acordo com metodologia de Burrough e Mcdonnell (1998) e o modelo escolhido em função do quadrado médio do erro, do erro padrão de predição e da autovalidação cruzada. O grau de dependência espacial foi quantificado e analisado segunda a classificação de Cambardella et al. (1994), em que são considerados de forte dependência espacial os semivariogramas que têm efeito pepita (C_0) 25% do patamar (C_0+C), moderada quando entre 25% e 75% do (C_0) e fraca acima de 75% (C_0). Posteriormente, foi realizada a interpolação de dados por Krigagem ordinária de forma a possibilitar a visualização de padrões de distribuição espacial.

Resultados e Discussão

A incidência da resinose cresceu de janeiro de 2010 a dezembro de 2014. Observou que o percentual de plantas doentes, inferior a 2% em março de 2010, atingiu 35% em outubro de 2014 (Figura 1). A modelagem do progresso temporal da epidemia, no entanto, não será apresentada nesta publicação.

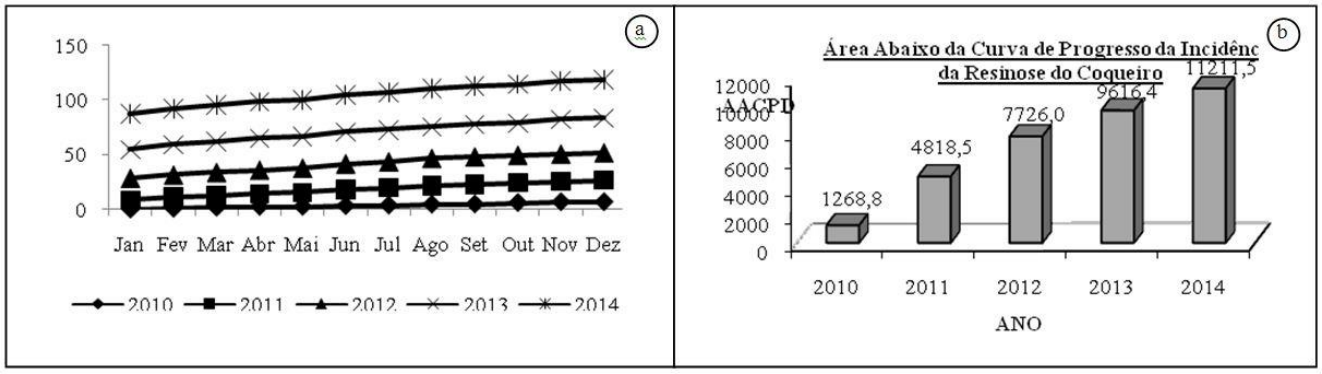


Figura 1: Curvas de Progresso da resinose do coqueiro (*Thielaviopsis paradoxa*) nos anos de 2010a 2014 (a) e respectiva área abaixo da curva de progresso da incidência (b), no município de Moju/PA.

O modelo esférico de distribuição espacial foi ajustado ao semivariograma isotrópico experimental da incidência da resinose do coqueiro em cada um dos anos avaliados (Tabela 1).

Tabela 1. Coeficientes e parâmetros dos modelos de semivariogramas isotrópicos de incidência da resinose do Coqueiro, quantificada nos anos de 2010 a 2014, no município de Moju/PA.

Incidência da Doença (Ano)	Parâmetros				Coeficientes		Magnitude da Dependência Espacial*
	Modelos	C_0	(C_0+C)	(A_0)	$R^2(\%)$	C_0/C_0+C	
2010	Esférico	0,0109	0,0521	18,30	0,85	0,2092	Forte
2011	Esférico	0,0259	0,1228	37,80	0,98	0,2109	Forte
2012	Esférico	0,0418	0,1616	49,18	0,98	0,2587	Moderada
2013	Esférico	0,0597	0,2034	65,64	0,98	0,2935	Moderada
2014	Esférico	0,0722	0,2274	95,18	0,98	0,3175	Moderada

C_0 – efeito pepita; C_0+C – patamar; A_0 – Alcance; R^2(%) – Coeficiente de determinação do modelo do semivariograma; C_0/C_0+C – grau de dependência espacial. *Classificação de Cambardella et al. (1994).

Observou-se o padrão de distribuição espacial agregado com forte dependência espacial das plantas doentesnos anos de 2010 e 2011 e de magnitude moderada para 2012, 2013 e 2014. Estes resultados corroboram com as modelagens trimestrais realizadas por Nascimento et al. (2014) que ajustaram o modelo exponencial à distribuição da resinose do coqueiro. A forte dependência espacial

nos anos iniciais da epidemia se deve à dispersão do inóculo a curtas distâncias por se tratar de um fungo de solo, o que implica na ocorrência irregular a partir de uma fonte de inóculo primário, ratificando as reboleiras observadas em campo. Não obstante, com o progresso espacial da doença, a magnitude da dependência espacial torna-se moderada com a elevação do número de plantas nos focos, contribuindo para maior alcance, ou seja, maior distância de correlação entre plantas doentes.

Novos casos de plantas sintomáticas foram observados ao longo dos anos dentro dos limites dos modelos ajustados, mesmo que de forma moderada e podem ser explicados pela dispersão natural do inóculo e por práticas culturais como o uso de ferramentas infestadas, movimento de máquinas e implementos. Os alcances (A_0) dos modelos variaram de 18,3 a 37,8m nos anos de 2010 e 2011, respectivamente, e chegou a 95,18m no ano de 2014.

A modelagem do padrão espacial da doença pode ajudar na adoção de estratégias adequadas para oseu controle (LARANJEIRA et al., 1998). Neste sentido, medidas curativas poderão ser intensificadas dentro da área de alcance dos modelos de distribuição espacial, prioritariamente. Medidas preventivas poderão ser adotadas em áreas do entorno de reboleiras para aonde a doença tende a progredir.Não obstante, são necessários mais estudos sobre o patossistema, dispersão do inóculo do patógeno e modelagem temporal da epidemia.

Conclusão

A resinose do coqueiro apresentou padrão de distribuição agregado ajustado ao modelo esférico, com expansão espacial dos focos ao longo dos anos.

Referências Bibliográficas

BURROUGH, P. A.; McDONNELL, R. A. **Principles of geographical information systems**: Spatial Information Systems and Geostatistics. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1998. 333 p.

CAMBARDELLA, C. A.; MOORMAN, T. B.; NOVAK, J. M.; PARKIN, T. B.; KARLEN, D. L.; TURCO, R. F.; KONOPKA, A. E. Fieldscale variability of soil properties in central iowa soils. **Soil Science Society of America Journal**, v. 58, p. 1501-1511, 1994.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology.** New York: J. Wiley & Sons, 1990. 532 p.

LARANJEIRA, F. F.; BERGAMIM FILHO, A.; AMORIM, L. Dinâmica e estrutura de focos da clorose variegada dos citros (CVC). **Fitopatologia Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 36-41, 1998.

NASCIMENTO, S. M. C.; CARVALHO, E. A.; LINS, P. M. P. Modelagem espaço-temporal da resinose do coqueiro no estado do Pará. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2., 2014, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014.

NELSON, S. **Stem Bleeding of Coconut Palm.** Mãnoa: College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawai'i, 2005. 2 p.

WARWICK, D. R. N.; FERREIRA, J. M. S.; PASSOS, E. E. M. Ocorrência de resinose do estipe do coqueiro em Sergipe provocada por *Chalaraparadoxa.* **Fitopatologia Brasileira,** v. 29, p. 171, 2004. Supl.

ANÁLISE FINANCEIRA DO CONSORCIO DE MELANCIA E MANDIOCA NO SISTEMA DE PREPARO DE ÁREA COM CORTE E TRITURAÇÃO

Cinthya Jaqueline Gomes Ramos[1], Osvaldo Ryohei Kato[2], Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo[3], Maurício Kadooka Shimizu[4]

[1] Bolsista Pibic-FAPESPA/Embrapa Amazônia Oriental. rjcinthya@gmail.com
[2] Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental.osvaldo.kato@embrapa.br
[3]Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental. celia.azevedo@embrapa.br
[4]AnalistaEmbrapa Amazônia Oriental. mauricio.shimizu@embrapa.br

Resumo: O sistema de corte e trituração surge como alternativa ambientalmente viável face ao tradicional cultivo de derruba e queima. O sistema proposto além de reduzir a perda de nutriente e proteger solo, permite o cultivo de mandioca por até dois ciclos, uma vez que, os nutrientes da cobertura vegetal são decompostos gradativamente no solo. Foram levantados dados referentes aos valores de custos e rendimento do consorcio de melancia com mandioca, implantado no sistema de corte e trituração, como objetivo de avaliar a viabilidade econômica do mesmo. Os coeficientes e demais fatores de produção, coletados a partir de oficinas realizadas com os agricultores parceiros, foram tratados por meio de planilhas eletrônicas, para determinar o preço do insumo e comercialização do produto. Os dados coletados foram analisados por meio do Valor Presente Liquido (VPL) e da Taxa Interna de Retorno (TIR). O sistema de produção de melancia consorciada com mandioca no preparo de área com corte e trituração, é economicamente viável.

Palavras-chave: agricultura familiar, funções financeiras, TIR, VPL

Introdução

A adoção do sistema tradicional de cultivo de derruba e queima na Amazônia, tem causado resultados negativos no que tange a capacidade de regeneração da vegetação secundária, bem como na perda de nutrientes do solo, que por consequência, diminui o potencial de produção de biomassa da capoeira, e a produtividade dessas áreas. Este sistema de cultivo necessita de pousios longos (sete a dez anos) para ser sustentável em termos produtivos (KATO et al., 2014).

Face a esses resultados negativos, o sistema de corte e trituração surge como alternativa ambientalmente viável nessas áreas. Este sistema consiste na trituração da biomassa aérea da

vegetação de pousio e distribuição deste material sobre o solo (KATO; KATO, 2000), reduzindo as perdas de nutrientes e mantendo o solo protegido.

Entretanto, dúvidas persistem quanto à rentabilidade do sistema, uma vez que tem embasado o preparo da área utilizando mecanização com tratores de no mínimo 170 cv de potência e fresadoras florestais para as operações de corte e trituração da vegetação secundária.

Nesse contexto, foram levantados dados de custos e rendimento do consorcio de mandioca com melancia, tendo como objetivo avaliar a viabilidade econômica do mesmo, no sistema alternativo com o preparo de área com corte e trituração.

Material e Métodos

Os dados referentes aos coeficientes técnicos de produção, implementos agrícolas, mão-de-obra, preços de insumos e demais fatores de produção, foram coletados através de oficinas coletivas com agricultores parceiros do projeto Tipitamba na comunidade de Nova Olinda (Igarapé-açu), em junho de 2008 (com atualização de valores para maio/junho de 2015), com intuito de determinar os preços para a comercialização do produto gerado e do insumo posto na propriedaderelativos à produção consorciada de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), consorciada com melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. &Nakai), em uma área de um hectare.

Para proceder à análise de custos de produção do cultivo, os rendimentos e custos foram calculados por meio de auxilio de planilhas eletrônicas Microsoft Excel®.

Baseado na atualização dos valores proposto por Michelotti (2006), obteve-se o valor de custo da hora do trator com o fresador no cenário com utilização de 1000 horas anuais. Para avaliar o desempenho econômico do sistema, foram aplicadas as avaliações do Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) utilizando-se uma taxa referencial de 12%.

Resultados e Discussão

O consorcio das culturas de mandioca e melancia praticado por agricultores parceiros do projeto Tipitamba, tratam da mandioca como cultura principal, devido consumo de farinha ser atrelado às questões de segurança alimentar, sendo a principal fonte de carboidratos para as famílias de agricultores do nordeste paraense.

Pela grande importância que assume para os agricultores familiares, segundo dados do IBGE (2014), o estado do Pará apresentou no país, no ano de 2012 a maior área cultivada com mandioca (301.364 ha), com produção total de 4.617.543 t e produtividade média de raízes de 15.322 kg ha^{-1} e valor bruto da produção estimada em 1.187.507 mil Reais. A contribuição do município de Igarapé-açu para a produção agrícola estadual de mandioca no ano de 2012 foi através de área cultivada com 1.200 ha, com produção total de 18.000 t e produtividade de 15 t ha^{-1}, que geraram valor bruto da produção estimada em 4.680 mil Reais.

A cultura da melancia devido seu curto ciclo e fácil manejo, é cultivada como forma de obtenção de recursos financeiros para aquisição de gêneros alimentícios, bens de consumo no mercado local e pagamentos de serviços de terceiros para manutenção da propriedade.

A mandioca é cultivada em espaçamento de 1,0m x 1,0m, sendo sua produção anual, e a melancia em espaçamento de 2,5m x 2,5m, com adubação de NPK 10-28-20 em quantidades de 180g e mais uma pá de esterco por cova, com ciclo de 75 dias para o amadurecimento dos frutos.

Para implantação do sistema de cultivo o investimento inicial (aquisição de insumos e preparo da área) foi de R$ 2.383,45 (valores de maio/junho de 2015). O primeiro ano de projeção do sistema de cultivo refere-se ao primeiro ciclo de cultivo (do plantio à colheita e aquisição de insumos para o próximo ciclo) e o segundo ano cultivo posterior de cultivo (plantio à colheita). Após a colheita do último cultivo da mandioca, os agricultores poderão manter a área em pousio para o restabelecimento da capoeira.

Para conhecer e avaliar o desempenho econômico do consorcio, os dados coletados foram calculados tomando por base a hora/trator de R$278,00e homem/dia no valor de R$ 40,00. No ano zero, a despesa projetada foi de 3.305,95. No primeiro ano as despesas são de R$ 11.023,45 e no segundo ano totalizam R$ 9.472,50. Para preparo de um hectare são necessárias 5,7 horas de trator. O valor total de hora/trator no investimento inicial, e homem/dia no primeiro e segundo ano, foram respectivamente R$ 1.390,00, R$ 8.920,00 e R$ 8.160,00.

Tomando-se por base a média do valor de comercialização da melancia em maio/junho de 2015de R$ 0,45/kg em frutos acima de 6 kg, e a produção de um hectare estimada em 18.000 kg, portanto, o valor total da comercialização da melancia de R$ 8.100,00 no primeiro e segundo anos. Já a mandioca (farinha)comercializada na região, pelo valor de R$ 240,00 o saco de 60 kg, com a média de produção de 75 sacos por hectare, obtendo o valor total de 18.000,00 no primeiro e segundo anos.

O investimento inicial necessário projetado para o sistema de cultivo é de R$ 3.305,95. No primeiro ano há receita líquida de R$ 15.076,55 e no segundo ano do cultivo, receita líquida de R$ 16.627,50. Aplicando as funções financeiras, obteve-se o VPL de R$ 23.410,60 e TIR de 447%, indicando a viabilidade do sistema.

É importante ressaltar que o mercado de farinha de mandioca no estado do Pará éinstável. De acordo com Modesto Junior e Alves (2013), em setembro de 2011, o saco de 60 kg de farinha de mandioca era comercializado ao valor de R$ 66,00 e em março de 2013 subiu para R$ 250,00, tornando a cesta básica local a mais cara de todos os estados da federação. O preço do saco de farinha praticado no mercado de Igarapé-Açu no período deste levantamento (maio de 2015) foi de R$ 240,00; sendo necessários estudos para avaliação das causas da instabilidade do mercado deste produto e possíveis tendências futuras.

Conclusão

O sistema de produção de mandioca consorciado com melancia em sistemas agroflorestais sequenciais com preparo de área através de corte e trituração da capoeira é viável economicamente.

Agradecimentos

À Fundação Amazônia de Amparo à Estudos e Pesquisas do Pará (FAPESPA) pela concessão de bolsa ao primeiro autor.

Referências Bibliográficas

IBGE. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: http://www.cidades.ibge.gov.br/. Acesso em: 05 dez. 2014.

KATO, M. S. A.; KATO, O. R. Preparo de área sem queima, uma alternativa para a agricultura de derruba e queima da Amazônia Oriental: Aspectos agroecológicos. In: SEMINÁRIO SOBRE MANEJO DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA PARA SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR DA AMAZÔNIA ORIENTAL, 1999, Belém, PA. **Anais.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental: CNPq, 2000. p. 35-37. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 69).

KATO, O. R.; VASCONCELOS, S. S.; FIGUEIREDO, R. O.; CARVALHO, C. J. R.; SÁ, T. D. A.; SHIMIZU, M. K. Agricultura sem queima: uma proposta de recuperação de áreas degradadas com sistemas agroflorestais seqüenciais. In: LEITE, L. F. C.; MACIEL, G. A.; ARAÚJO, A. S. F. (Ed.). **Agricultura Conservacionista no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 189-216.

MODESTO JÚNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B. Minha farinheira, meu grande negócio. **Ver-a-ciência**: Revista de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Pará, v. 2, n. 4, p. 44-49, jun./set. 2013. Disponível em: http://www.veraciencia.pa.gov.br/upload/arq_arquivo/128.pdf. Acesso em: 16 jun. 2014.

MICHELOTTI, F. Os custos de trituração da capoeira no nordeste paraense: uma primeira aproximação. In: COSTA, F. A.; HURTIENNE, T.; KAHWAGE, C. (Org.). **Inovação e Difusão Tecnológica para Sustentabilidade da Agricultura Familiar na Amazônia**: Resultados e implicações do projeto SHIFT Socioeconomia. Belém, PA: UFPA, NAEA, 2006. p. 61-86.

MORFOMETRIA DE SEMENTES DE FAVA DE ROSCA (*Enterolobium schomburgkii* Benth. FABACEAE) ORIUNDAS DE DIFERENTES PROCEDÊNCIAS

Dayara Caroline Raiol Pimentel[1], Yago Felipe Bricio de Abreu[2], Noemi Vianna Martins Leão[3], Elizabeth Santos Cordeiro Shimizu[4]

[1] Estudante do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia, bolsista do Projeto Biomas – Embrapa/Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). dayara.pimentel@hotmail.com
[2] Estudante do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal Rural da Amazônia. yago_knd@hotmail.com
[3] Pesquisadora do Laboratório de Sementes Florestais Embrapa Amazônia Oriental. noemi.leao@embrapa.br
[4] Analista do Laboratório de Sementes Florestais da Embrapa Amazônia Oriental. elizabeth.shimizu@embrapa.br

Resumo: A fava-de-rosca é uma espécie heliófila que pode chegar até 30 m de altura, fixadora de nitrogênio, exclusiva de matas pluviais podendo ser utilizada para a recuperação de áreas degradadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características morfométricas das sementes de fava-de-rosca provenientes de duas procedências do Estado do Pará. As sementes foram coletadas nos municípios de Belterra e Tucuruí (PA). Foram separadas 100 sementes de cada procedência e, realizada a biometria utilizando o paquímetro digital, mensurando comprimento, largura e espessura (mm), obteve-se também a massa expressa em miligrama de cada semente. Além das mensurações citadas foram avaliados: o teor de umidade e o número de sementes por quilogramas para a caracterização dos lotes. Análise das características biométricas foi realizada através de técnicas de estatística descritiva e apresentada em forma de boxplot construído através do programa estatístico R. O lote de sementes coletados no município de Belterra apresentou 19.048 sementes por quilograma, com 7, 6% de teor de umidade, enquanto que o lote proveniente do município de Tucuruí apresentou 14.262 sementes por quilograma, com 11, 9 % de teor de umidade. As sementes não apresentaram diferenças no aspecto biométrico com relação à procedência.

Palavras-chave: biometria, espécie florestal, variabilidade

Introdução

O crescente desmatamento visando o desenvolvimento agropecuário, as queimadas, e a exploração da madeira de forma predatória tem gerado sérias consequências para a floresta, essas formas de degradação ocorrem rápido demais para a floresta se recompor (BARBOSA et al., 2004) diante disto, estudos realizados com espécies florestais são de extrema importância visando a recuperação das áreas degradadas. A espécie *Enterolobium schomburgkii* Benth, conhecida como fava-

de-rosca, é uma árvore de altura 10-30 m, com uma copa ampla e baixa, ocorre na Região Amazônica na mata pluvial de terra firme e do sul da Bahia até o Rio de Janeiro na mata pluvial atlântica (LORENZI, 1998; MESQUITA, 1990). Análises físicas de sementes são medidas através da biometria, e é capaz de fornecer subsídios importantes para a diferenciação de espécies do mesmo gênero, além de ser instrumento importante para detectar as relações entre a variabilidade genética e os fatores ambientais (ANDRADE et al., 2010). O objetivo deste trabalho foi avaliar os aspectos morfométricos das sementes de fava-de-rosca coletadas em diferentes procedências no Estado do Pará.

Material e Métodos

As sementes de fava-de-rosca foram coletadas no ano de 2014, nos municípios de Tucuruí e Belterra mesorregião Sudeste e, Baixo Amazonas do Estado do Pará, respectivamente. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes Florestais, da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Para as avaliações biométricas foram selecionadas 100 sementes de cada procedência, de modo aleatório, os quais foram mensurados quanto ao comprimento, largura e espessura expressos em milímetro (mm), com paquímetro digital, e a massa da semente foi avaliada em miligramas (mg), utilizando balança analítica. A determinação do teor de umidade das sementes foi realizada por meio da obtenção do peso úmido e do peso seco, obtido logo após a secagem das sementes em estufa a 105ºC ± 3 por 24h, utilizando-se quatro repetições com aproximadamente 2,5 gramas por cápsula. O número de sementes por quilograma foi estimado com base na pesagem de oito amostras contendo 100 sementes, seguindo prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). A análise dos dados biométricos foi realizada através de técnicas de estatística descritiva e apresentada em forma de boxplot construído através do programa estatístico R (R Core Team, 2014).

Resultados e Discussão

O lote de sementes coletados no município de Belterra apresentou em média 19.048 sementes por quilograma, com 7,6 % de teor de umidade, enquanto que o lote proveniente do município de Tucuruí apresentou em média 14.262 sementes por quilograma, com 11, 9 % de teor de umidade. Na figura 1 (a) observa-se que os valores das medianas de comprimento foram semelhantes 7,26 mm e 7,15 mm para Belterra e Tucuruí, respectivamente. Assim como a largura (b), os valores das medianas foram semelhantes, porém quanto ao comprimento o limite máximo de Belterra é superior a Tucuruí. Os valores das medianas para a variável espessura (c) e o limite máximo foram semelhantes para as

duas procedências. Tucuruí apresentou uma maior heterogeneidade para a variável espessura. Os valores de massa (d) ficaram entre 0,0550 mg e 0,0536 mg para Belterra e Tucuruí, respectivamente.

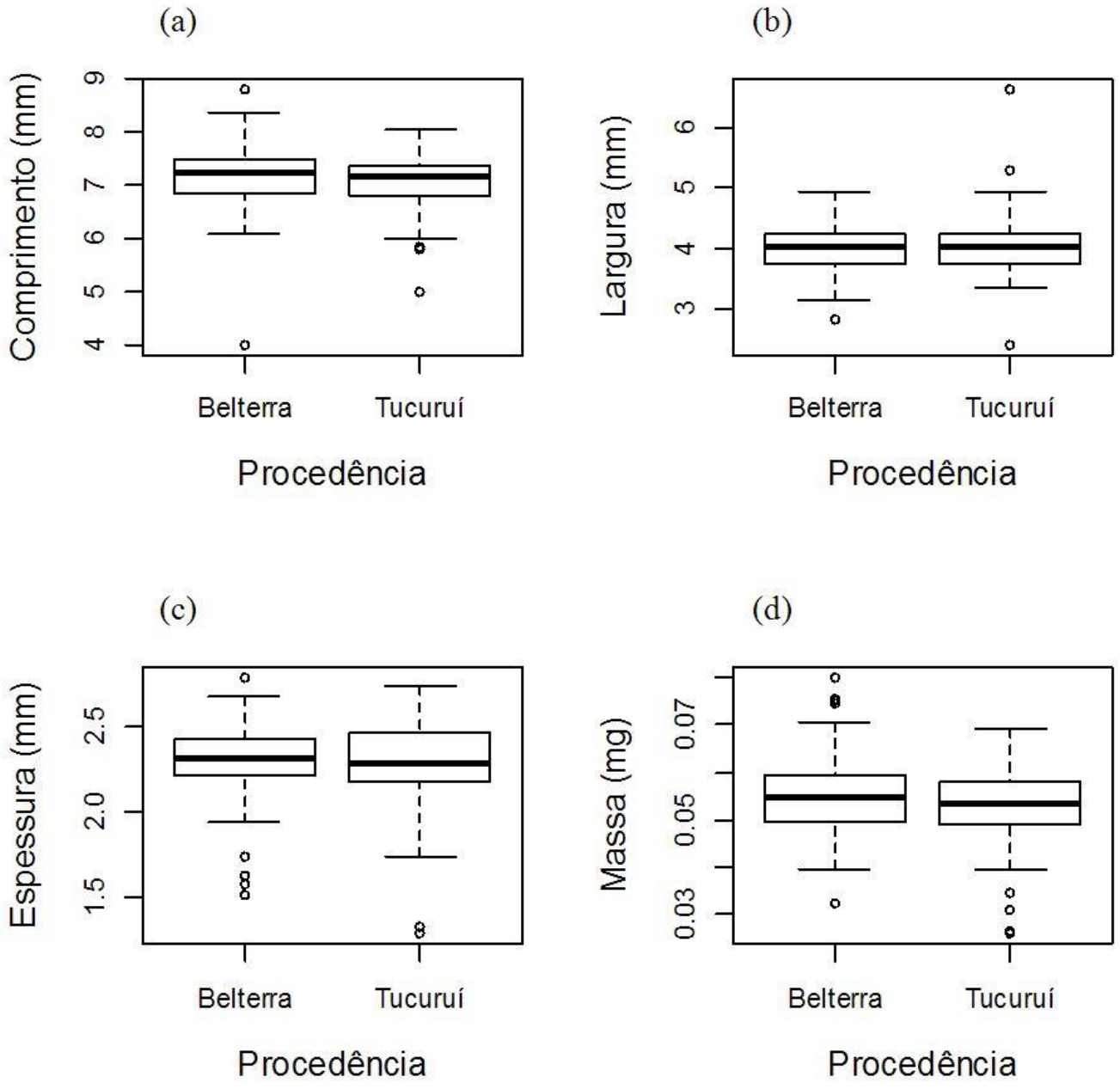


Figura 1: Comprimento (a), largura (b) e espessura (c) expressas em milímetro (mm) e massa (d) expressa em miligrama (mg) de fava-de-rosca das procedências de Belterra e Tucuruí, PA.

Conclusão

As sementes de fava-de-rosca não apresentaram diferenças no aspecto biométrico com relação à procedência.

Agradecimentos

Ao Projeto BIOMAS e a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA pela concessão da bolsa e financiamento da pesquisa. A Eletrobrás/Eletronorte pelo fornecimento das sementes coletadas na região de Tucuruí.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; OLIVEIRA, L. S. B. Aspectos biométricos de frutos e sementes, grau de umidade e superação de dormência de jatobá. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 2, p. 293-299, 2010.

BARBOSA, A. P.; SAMPAIO, P. de T. B.; CAMPOS, M. A. A.; VARELA, V. P.; GONÇALVES, C. de Q. B.; IIDA, S. Tecnologia alternativa para a quebra de dormência de sementes de pau-de-balsa (*Ochroma lagopus* SW. - Bombacaceae). **Acta Amazonica**, v. 34, n. 1, p. 107- 110, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, DF, 2009. 395 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum,1998. v. 2, 164 p.

MESQUITA, A. L. **Revisão taxonômica do Gênero *Enterolobium* Mart. (Mimosoideae) para a região neotropical**. 1990. 220 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2014. Disponível em: http://www.R-project.org/. Acesso em: 01 set. 2014.

EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE SAIS DO MEIO MS E DO BAP NA MULTIPLICAÇÃO DE BROTOS DE CURAUÁ (*Ananas comosus* var. *erectifolius* (L. B. Smith) Coppens & F. Leal, BROMELIACEAE) CULTIVADOS *IN VITRO*

Diene Xavier Araujo[1], Osmar Alves Lameira[2], Rafael Marlon Alves de Assis[3], Marly Pedroso da Costa[4]

[1]Bolsista de graduação em Biologia da UFPA/Embrapa Amazônia Oriental. diennearaujo@yahoo.com.br
[2]Pesquisador Dr. da Embrapa Amazônia Oriental. osmar.lameira@embrapa.br
[3]Bolsista do PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental. rafamarlon7@gmail.com
[4]Bolsista de Pós-graduação da UFC. marly@ufpa.br

Resumo: O curauá (*Ananas comosus* var. *erectifolius* (L. B. Smith) Coppens& F. Leal, Bromeliaceae) é uma planta nativa da Amazônia que apresenta um alto interesse econômico, devido a grande resistência fibrosa encontrada em suas folhas. O cultivo *in vitro* do curauá surgiu como alternativa na propagação clonal de mudas com intuito de suprir a demanda do mercado em curto período de tempo. Portanto, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações de sais na composição do meio líquido MS combinado com BAP sobre a multiplicação de brotos de curauá. As concentrações de sais no meio MS foram completa, ½ e ¼ combinados com 3,0 e 4,0 mg.L^{-1} de BAP, totalizando seis tratamentos com quatro repetições. A concentração completa de sais do meio MS adicionada de 3mg.L^{-1} de BAP apresentou maior (13,5) média do número e maior comprimento (2,37 cm) de brotos. A menor (2,25) média do número e menor comprimento (0,75 cm) de brotos foram obtidas, respectivamente, pelos tratamentos contendo ¼ de sais do meio MS complementado com 3mg.L^{-1} de BAP e ¼ de sais do meio MS suplementado com 4mg.L^{-1} de BAP. A concentração completa dos sais minerais do meio MS é a mais eficiente na formação e desenvolvimento de brotos de curauá, com a adicção de 3,0 ou 4,03 mg.L^{-1} de BAP. A redução da concentração de sais minerais na composição do meio MS diminui a ação do BAP na formação de brotos de curauá.

Palavras-chave: curauá, *in vitro*, multiplicação

Introdução

O curauá (*Ananas comosus* var. *erectifolius* (L.B.Sm) Coppens & F. Leal), pertence à família Bromeliaceae, é uma planta nativa da Amazônia que apresenta um alto interesse econômico, principalmente para a indústria automobilística, por produzir uma fibra com resistência semelhante ao vidro, além disso, pode ser utilizado na fabricação de sacos, cordas e utensílios domésticos.

A cultura de tecido é uma técnica valiosa pra o cultivo de várias plantas, possibilitando grande produção de mudas em um curto período de tempo. Segundo Lameira et al. (2000), quando cultivado através do modo convencional, o curauá é capaz de produzir no máximo 40 mudas por ano, sendo possível a partir de apenas uma gema cultivada *in vitro* a obtenção de 625 mudas em cinco meses, tornando o método extremamente eficaz na produção clonal da espécie. O cultivo *in vitro* do curauá surgiu como alternativa rápida de propagação clonal de mudas com intuito de suprir a demanda do mercado, que não era alcançada pelo método de cultivo convencional.

Nesse sentido, o estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações de sais na composição do meio líquido MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) combinado ao regulador de crescimento, BAP (6-benzilaminopurina), sobre a multiplicação de brotos de curauá.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de Biotecnologia da Embrapa Amazônia Oriental. Plântulas de curauá, previamente cultivadas em meio de cultura MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962), foram utilizadas no experimento como fonte de explantes. Foram utilizadas três concentrações de sais na composição do meio líquido MS (completo, ½ e ¼) combinadas com duas concentrações de BAP (3 e 4 $mg.L^{-1}$) suplementados com 3% de sacarose, e posterior esterilização. As plântulas foram repicadas e inoculadas em frascos do tipo maionese com capacidade para 250 mL, contendo 10 ml de meio MS com as três proporções de sais pré-estabelecidas sob condições assépticas. Após a inoculação, os frascos foram acondicionados em sala de crescimento sob fotoperíodo de 16h luz dia^{-1} com intensidade luminosa de 25$\mu mol.m^2.s^{-1}$de irradiância e temperatura de 25±3°C durante 30 dias.

A avaliação foi realizada após o período de cultivo, e para análise dos dados foi aferido á média do número e comprimento dos brotos. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial, composto por seis tratamentos com quatro repetições com dois frascos cada, contendo dois explantes por frasco. A análise de variância foi feita pelo programa estatístico Sisvar e a comparação de média pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados da Tabela 1 mostraram que ocorreu diferença significativa para as avaliações realizadas. A concentração completa de sais do meio MS adicionada de 3 $mg.L^{-1}$ de BAP apresentou maior média do número (13,5) e maior comprimento (2,4 cm) de brotos. A menor média do

número(2,2) e menor comprimento (0,8 cm) de brotos foram obtidas, respectivamente, pelos tratamentos contendo ¼ de sais do meio MS complementado com 3 mg.L^{-1} de BAP e ¼ de sais do meio MS suplementado com 4 mg.L^{-1} de BAP. Foi observado que à medida que a concentração dos sais minerais do meio MS era reduzida o número e comprimento de brotos também diminuía. Os resultados demonstraram que a taxa de concentração completa dos sais minerais do meio MS é indispensável para a formação de brotos de curauá.

Tabela 1. Número e comprimento de brotos de curauá obtidos em sais do meio MS suplementado com BAP.

Meio MS	Nº de Brotos		Comprimento (cm)	
	BAP (mg.L^{-1})		BAP (mg.L^{-1})	
	3	4	3	4
Completo	13,5aA	8,0aB	2,4aA	1,8aA
½	7,8bA	4,5bB	1,1bA	1,2bA
¼	2,2cA	4,0bA	0,9cA	0,8cA
CV%	20,19		20,96	

Letras minúscula na vertical e maiúscula na horizontal iguais, não diferem entre si pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade.

Em estudo realizado por Moreira (2011), sobre cultivo *in vitro* de curauá com diferentes concentrações de BAP, observou-se que a concentração de 3mg.L^{-1} de BAP alcançou maior número de brotos de curauá.

Conclusões

A concentração completa dos sais minerais do meio MS é a mais eficiente na formação e desenvolvimento de brotos de curauá, com a adição de 3,0 ou 4,03 mg.L^{-1} de BAP. A redução da concentração de sais minerais na composição do meio MS diminui a ação do BAP na formação de brotos de curauá.

Referências Bibliográficas

LAMEIRA, O. A.; LEMOS, O. F.; MENEZES, I. C.; PINTO, J. E. B. P. **Cultura de tecido**: manual. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 41 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 66).

MOREIRA, C. M. **Biotecnologia aplicada ao curauá (*Ananas comosus* var. *erectifolius*): caracterização morfológica, micropropagação e embriogênese somática em segmento foliar.** 2011. 112 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, v. 15, n. 3, p. 473-97, 1962.

MONITORAMENTO DE *Diaphorina citri* E INIMIGOS NATURAIS EM *Citrus* spp. E *Murraya paniculata* NO ESTADO DO PARÁ

Dímison Garcia Blanco[1], Josiane Pacheco de Alfaia[2], Aloyséia Cristina da Silva Noronha[3]

[1] Bolsista Pibic-CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Entomologia, dimison.blanco@hotmail.com
[2] Bolsista Macroprograma Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Entomologia, alfaia.josiane724@gmail.com
[3] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Entomologia, aloyseia.noronha@embrapa.br

Resumo: *Diaphorina citri* (Hemiptera, Liviidae), vetor da bactéria causadora da doença dos citros Huanglongbing, utiliza citros como hospedeiro além da planta ornamental conhecida como murta (*Murraya paniculata*). Este trabalho teve como objetivo monitorar *D. citri* e seus inimigos naturais em municípios do Estado. Observações foram realizadas no período de agosto de 2014 a maio de 2015 com coletas de ramos em plantas com a presença do inseto para quantificação de ovos, ninfas e inimigos naturais. Foram observadas plantas de citros e murta em 44 pontos localizados em 17 municípios. Foi constatada a ausência de *D. citri* em plantas de citros e a presença do inseto em 72,27% das plantas de murta. Foram quantificados 2874 ovos, 1487 ninfas, 12 adultos de *D. citri* mortos e infectados por fungo, e obtidos 126 exemplares do parasitoide *Tamarixia radiata*. A presença de *D. citri* e inimigos naturais reforçam a continuação o monitoramento com a ampliação das áreas visitadas.

Palavras-chave: citros, controle biológico, Psylloidea

Introdução

O hemíptero *Diaphorina citri* Kuwayama 1908, pertencente a superfamília Psylloidea, família Liviidae é um inseto de ampla distribuição geográfica. É vetor da bactéria *Candidatus* Liberibacter spp., patógeno que causa o huanglongbing (HLB), uma das doenças mais severas em citros (BOVÉ, 2006; COLETTA-FILHO et al., 2004). Esse inseto além de citros também utiliza como hospedeiro a planta ornamental conhecida como murta (*Murraya paniculata* - Rutaceae) (HALBERT; MANJUNATH, 2004). Apesar da ampla distribuição, *D. citri* não foi constatado em pomares de citros monitorados nos municípios de Castanhal e Capitão Poço, PA. Entretanto, esse inseto foi coletado em plantas de murta em quatro mesorregiões do Estado (NORONHA et al., 2014).

A doença é considerada praga quarentenária para o Estado. Não há métodos curativos para controlar o HLB, o controle deve ser preventivo, evitando que plantas sejam afetadas pela doença.

Algumas espécies de inimigos naturais são utilizadas no controle biológico como parasitoides, predadores e fungos (HALBERT; MANJUNATH, 2004). A ocorrência do parasitoide *Tamarixia radita* (Waterston, 1992) (Hymenoptera, Eulophidae) e de adultos do inseto mortos e com a presença de fungo em plantas de murta no Estado (BLANCO et al., 2015) reforçam o objetivo deste trabalho que é a de prospecção de *D. citri* e inimigos naturais em plantas de murta e citros no Pará.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no período de agosto de 2014 a maio de 2015. O monitoramento de *D. citri* foi conduzido em campo com observações quanto à presença do inseto em plantas de citros e murta em municípios do Estado. As observações e coletas foram realizadas às margens de rodovias, locais públicos e áreas de produtores nos seguintes roteiros: Belém com destino aos municípios de Acará, Bragança, Capitão Poço, Conceição do Araguaia e Tomé-Açu. Na presença de ovos, ninfas e/ou adultos do inseto, ramos de aproximadamente 20 cm foram coletados, acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados e transportados em caixas térmicas para triagem no laboratório de Entomologia da Embrapa Amazônia Oriental. Em laboratório, com auxílio de microscópio estereoscópico, foram quantificados o número de ovos, de ninfas viáveis, de ninfas parasitadas e de ninfas com orifício de emergência de parasitoide. Os ramos foram individualizados em tubos de vidro vedados com filme de PVC (polivinilcloreto) para a obtenção de parasitoides. Cada ramo teve a extremidade inferior envolta em algodão umedecido com água destilada para hidratação e maior durabilidade. Foram realizadas observações diárias pelo período de duas semanas. Os parasitoides emergidos foram acondicionados em microtubos contendo álcool 70% para identificação. Todos os pontos de observação e coleta foram georreferenciados.

Resultados e Discussão

Foram observadas plantas de citros e murta em 44 pontos localizados em 17 municípios: Acará, Belém, Bragança, Capanema, Capitão Poço, Castanhal, Conceição do Araguaia, Irituia, Jacundá, Marabá, Moju, Nova Timboteua, Peixe Boi, Sapucaia, Tomé-Açu, Tracuateua e Xinguara. Foi constatada a ausência de *D. citri* em todas as plantas de citros em 22 pontos de observação localizados nos municípios de Acará, Bragança, Capitão Poço, Irituia, Moju, Tomé-Açu e Tracuateua. Em murta o inseto foi constatado em 72,27% das plantas observadas, correspondendo a 34 pontos localizados nos

municípios de Belém, Castanhal, Capanema, Capitão Poço, Conceição do Araguaia, Irituia, Jacundá, Marabá, Nova Timboteua, Sapucaia, Tomé-Açu e Xinguara.

Em laboratório foram observados 498 ramos de murta e quantificados 2874 ovos, 1487 ninfas viáveis em diferentes estágios de desenvolvimento, 66 ninfas com orifício característico de emergência de parasitoide e 127 ninfas parasitadas as quais apresentavam coloração escura (Tabela 1). O número médio de ovos presentes em ramos foi de 4,47, com variação de 1,10 a 10,65 ovos/ramos, enquanto o número médio de ninfas foi de 2,03 com variação de 1,25 a 5,16 ninfas/ramo.

Tabela 1. Número de ovos e ninfas de *Diaphorina citri* em ramos de *Murraya paniculata* e do parasitoide *Tamarixia radiata* em municípios do estado do Pará. Agosto/2014 a maio/2015.

Município	Número					
	Ramos	Ovos	Ninfas	Ninfas orifício	Ninfas parasitadas	Parasitoide
Belém	108	657	437	53	109	122
Castanhal	90	561	204	3	2	2
Capanema	21	23	24	2	1	1
Capitão Poço	19	34	37	0	1	1
Conceição do Araguaia	7	0	3	0	0	0
Irituia	57	156	71	0	2	0
Jacundá	3	15	0	0	0	0
Marabá	33	71	64	1	0	0
Nova Timboteua	8	0	0	0	0	0
Sapucaia	16	0	1	0	0	0
Tomé-Açu	125	1330	645	7	12	0
Xinguara	11	0	1	0	0	0
Total	**498**	**2847**	**1487**	**66**	**127**	**126**

Dos ramos em observação em laboratório foram obtidos 140 adultos de *D. citri* e 126 exemplares do parasitoide *T. radiata*. Foram coletados 12 adultos de *D. citri* encontrados mortos e infectados por fungo em plantas de murta nos municípios de Belém, Capanema, Irituia, Nova Timboteua e Tomé-Açu. Os resultados obtidos neste trabalho quanto à ausência de *D. citri* em citros confirmam observações anteriores de monitoramentos do inseto nos municípios de Castanhal, Capitão Poço e Belém (NORONHA et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2014). Também ampliam a área de abrangência de ocorrência de *T. radiata* e de exemplares de *D. citri* infectados por fungo relatados por Blanco et al. (2015).

Conclusões

Embora os resultados indiquem a ausência de *D. citri* em plantas de citros, o vetor encontra-se em plantas de murta em rotas de trânsito de material vegetal. Faz-se, portanto, necessária a

continuação o monitoramento com a ampliação das áreas visitadas. A ocorrência do vetor infectado por fungo reforça a busca de alternativas para o controle biológico com fungos entomopatogênicos.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa concedida ao primeiro autor, aos projetos Manejo e biodiversidade de Psylloidea associados ao sistema integração lavoura-pecuária-floresta e à citricultura no Brasil (02.12.01.028.00.00) e Controle biológico e técnicas alternativas para o manejo do psilídeo-dos-citros (02.13.03.004.00.00) pelo apoio.

Referências Bibliográficas

BLANCO, D. G.; OLIVEIRA, J. M.; FERREIRA, C. T.; ALFAIA, J. P.; NORONHA, A. C. S. *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae) parasitoide de *Diaphorina citri* em municípios do estado do Pará. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 7., 2015, Belém, PA. **Segurança alimentar**: diretrizes para Amazônia. Belém, PA: UFRA, 2015. 1 CD-ROM.

BOVÉ, J. M. Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. **Journal of Plant Pathology**, Milan, v. 88, n. 1, p. 7-37, 2006.

COLETTA-FILHO, H. D.; TARGON, M. L. P. N.; TAKITA, M. A.; DE NEGRI, J. D.; POMPEU JUNIOR, J.; MACHADO, M. A. First report of the causal agent of huanglongbing ("*Candidatus* Liberibacter asiaticus") in Brazil. **Plant Disease,** St Paul, v. 88, n. 12, p. 1382, 2004.

HALBERT, S. E.; MANJUNATH, K. L. Asian citrus psyllids (Sternorryncha:Psyllidae) and greening disease of citrus: a literature review and assessment of risk in Florida. **Florida Entomologist**, Winter Haven, v. 87, p. 330-353, 2004.

NORONHA, A. C. S.; ISHIDA, A. K. N.; MENDONÇA, C. L. G.; CARVALHO, K. B. A.; FERREIRA, C. T.; NASCIMENTO, A. S. Monitoramento de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) em pomares de citros no estado do Pará. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA, 4., 2013, Belém, PA. **Defesa agropecuária e Sustentabilidade**. Belém, PA: SBDA, 2014. p. 194-195.

OLIVEIRA, J. M.; NORONHA, A. C. S.; FERREIRA, C. T.; BLANCO, D. G. Monitoramento de *Diaphorina citri* em citros na Embrapa Amazônia Oriental. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2., 2014, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 1 CD-ROM.

FENOLOGIA REPRODUTIVA DE CLONES DE MURUCIZEIRO EM BELÉM- PA

Erick dos Santos Ribeiro[1], Rafael Rodrigo da Silva Costa[1], Fábio de Lima Gurgel[2], Walnice Maria Oliveira do Nascimento[2]

[1] Bolsista do PIBIC/Embrapa-LABFRUTI, estudante do curso de Agronomia da UFRA, ericksantos39@hotmail.com
[1] Bolsista do PIBIC/Embrapa-LABFRUTI, estudante do curso de Engenharia Florestal da UFRA, rafaelrodrigo1992@hotmail.com
[2] D.Sc., Pesquisador da Embrapa, fabio.gurgel@embrapa.br
[2] D.Sc., Pesquisadora da Embrapa, walnice.nascimento@embrapa.br

Resumo: A produção do murucizeiro no estado do Pará concentra-se no período de outubro a janeiro, coincidindo com o início da estação chuvosa. A produção em apenas quatro meses do ano limita a renda do produtor desta frutífera. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo descrever as fases de florescimento e frutificação de clones de murucizeiro no período de baixa pluviosidade, para que seja possível identificar algum genótipo com potencial de ser cultivado nos outros meses do ano. Os caracteres estudados foram o número de botões florais (NBF), o número de flores abertas (NFA), número de inflorescências polinizadas (NFP) como o número de frutos verdes (NFV) e número de frutos maduros (NFM). Os clones que se destacaram entre as fases foram Açu, Santarém-1, Santarém,-2 e Igarapé-açu. A redução da pluviosidade, queda de árvores e ocorrência de pragas das ordens Hymenoptera e Coleoptera nos frutos verdes causaram sua queda antes de estarem completamente maduros, prejudicando a avaliação da produção.

Palavras-chave: *Byrsonima crassifolia*, fenologia, florescimento, frutificação

Introdução

O murucizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) HBK) é considerado uma espécie alógama e os principais agentes polinizadores são abelhas dos gêneros *Centris*, *Epicharis* e *Paratetrapedia* (REGO; ALBUQUERQUE, 2006). As flores são hermafroditas e estão dispostas em rácemos terminais alongados, que podem atingir até 15 cm de comprimento. O fruto é carnoso, do tipo drupóide, com formato globoso ou oblongo (CARVALHO et al., 2006). No BAG Murucizeiro da Embrapa Amazônia Oriental estão conservados clones oriundos de diversas localidades do estado do Pará que diferem

entre si quanto as condições edafoclimáticas. Segundo Carvalho et al. (2006) na microrregião de Belém a época de produção de frutos ocorre, geralmente, no período de outubro a janeiro, coincidindo com o início da estação chuvosa. Esta concentração da produção em apenas quatro meses do ano limita a renda do produtor desta frutífera. A identificação de clones de murucizeiro com sazonalidade de produção poderá impactar positivamente no aumento da produtividade, proporcionando um incremento na renda destes produtores. Desta forma o presente trabalho teve como objetivo descrever as fases de florescimento e frutificação de clones de murucizeiro no período de baixa pluviosidade, no intuito de se identificar algum genótipo com potencial de ser cultivado nos outros meses do ano.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Banco Ativo de Germoplasma de Murucizeiro da Embrapa Amazônia Oriental, instalado em 2008, que está devidamente legalizado junto ao Ministério do Meio Ambiente, com credenciamento 037/2010-SECEX-CGEN. As subamostras (clones) que compõe o BAG de murucizeiro da Embrapa Amazônia Oriental e avaliadas neste trabalho foram: Açu, Cristo, Guataçara, Igarapé-açu, Maracanã-2, Santarém-1, Santarém-2, São José, Tocantins-1 e Tocantins-2. Para a realização da avaliação do florescimento e frutificação destes clones, inicialmente identificou-se em cada planta 10 racemos (inflorescências) com botões florais completamente fechados. O número de botões florais (NBF) em cada racemo foi contado e anotado. Em seguida, obteve-se o somatório do NBF dos 10 racemos e a média destes racemos por planta, para cada um dos clones avaliados. Este cálculo foi realizado para todos os caracteres avaliados. Em seguida, iniciou-se o acompanhamento e registro diário da abertura floral (NFA). O número de inflorescências polinizadas (NFP) também foi computado, bem como o número de frutos verdes (NFV) e maduros (NFM). Este estudo foi iniciado em julho de 2014 e concluído em janeiro de 2015. O delineamento foi o de blocos casualizados com cinco repetições, sendo 10 tratamentos com uma planta por parcela, com total de 50 plantas. O espaçamento entre linhas foi de 5 m, e de 4 m entre plantas de uma mesma linha. A área total do experimento foi de 1.000m^2.

Resultados e Discussão

A compreensão da biologia floral, dentre outros fatores, é fundamental para a compreensão da biologia reprodutiva da espécie e base para o programa de melhoramento genético (MAUÉS; COUTURIER, 2002). A Figura 1 apresenta o período em dias (inicial e final) em que cada característica foi avaliada. Do início da formação e seleção dos botões florais (NBF, Dia 1) até a identificação do último fruto verde (NFV) se passaram 205 dias. O período de avaliação do NFM (170 dias) foi menor que o do NFV (205 dias) devido a redução da pluviosidade, queda de árvores e ocorrência de pragas das ordens Hymenoptera (vespas) e Coleoptera (besouros) presentes nos frutos verdes ocasionando a queda dos mesmos antes de estarem completamente maduros. Não houve diferença significativa entre as médias do NBF pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. A média de botões florais foi de 22 por inflorescência, e os clones que apresentaram maior NBF foram o Maracanã-2, Açu e Santarém-1 (27, 26 e 25, respectivamente). O NFA está apresentado na Figura 2, e os clones que se destacaram para esta característica foram Açu, Santarém-2, Igarapé-açu (102, 102 e 93, respectivamente). Esta fase durou 51 dias, observando-se um pico de floração por volta do 20º dia de avaliação (1º/08/2014), decrescendo em seguida em função de queda das flores que ocorreram no período. Para o NFP (Figura 3), Maracanã-2, Açu e Santarém-2 (57, 49 e 42, respectivamente), apresentaram uma eficiência em torno de 50% na polinização em função do NFA. Os clones que apresentaram elevado NFV (Figura 4) foram Santarém-2, Igarapé-açu e Santarém-1 (83, 80 e 59, respectivamente). Em ambientes pouco perturbados, em que os polinizadores estão presentes em abundância, a conversão de flores em frutos é elevada, desde que não haja predação de flores e frutos em formação e que os fatores abióticos sejam favoráveis para a polinização e para o crescimento e desenvolvimento dos frutos (CARVALHO et al., 2006). A predação dos frutos verdes prejudicou o processo de amadurecimento dos frutos (NFM). Mesmo assim, clones que se destacaram em outras fases obtiveram alguma resistência em relação aos demais (Santarém-1, Igarapé-açu e Açu, com 6, 5 e 4 frutos, respectivamente). Os ciclos fenológicos de plantas tropicais são complexos, apresentando padrões irregulares de difícil reconhecimento, principalmente em estudos de curto prazo (BENCKE; MORELATTO, 2002). Por isso este estudo continuará no período com maior pluviosidade, para identificar os clones com maior plasticidade fenotípica ao longo de todo o ano.

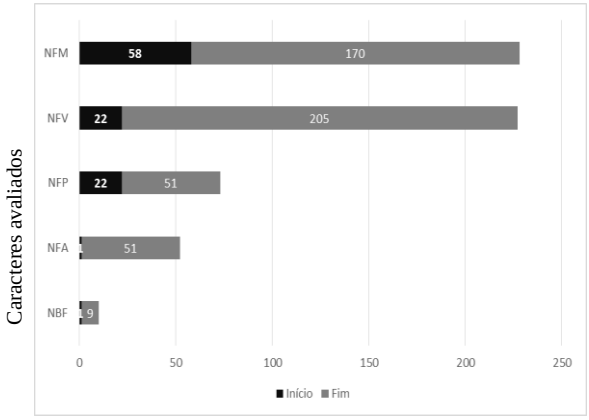


Figura 1: Florescimento e frutificação do murucizeiro em período de seca (período inicial e final em dia). NBF: Número de botões florais, NFA: Número de flores abertas, NFP: Número de flores polinizadas, NFV: Número de frutos verdes, NFM: Número de frutos maduros.

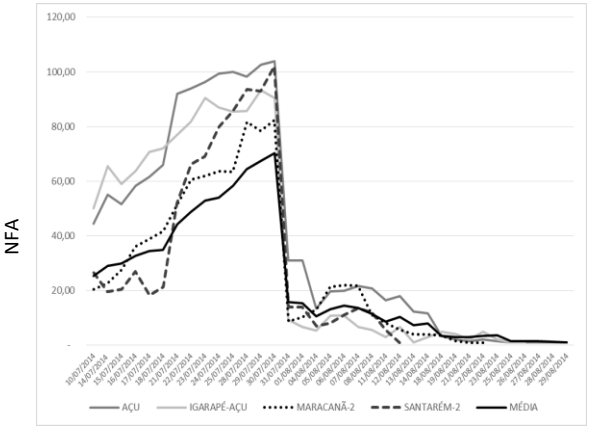


Figura 2: Número de flores abertas (NFA) de clones de murucizeiro.

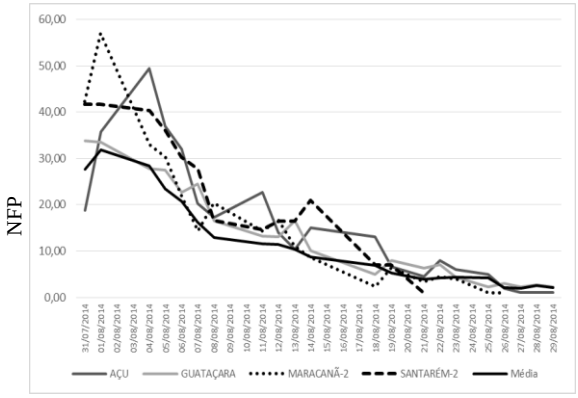


Figura 3: Número de flores polinizadas (NFP) de clones de murucizeiro.

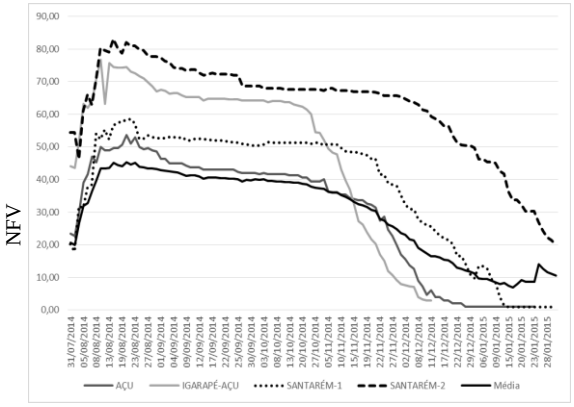


Figura 4: Número de frutos verdes (NFV) de clones de murucizeiro.

Conclusão

O período de florescimento e frutificação no período de baixa pluviosidade durou 205 dias. O clone Açu destacou-se em relação aos demais nas fases de florescimento e frutificação.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação Científica, a Embrapa/LABFRUTI pelo suporte a pesquisa (Projeto Melhorfruta – 02.11.02.001.00)

Referências Bibliográficas

BENCKE, C. S. C.; MORELLATO, P. C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 3, p. 269-275, set. 2002.

CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do; MÜLLER, C. H. **Propagação do murucizeiro.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 27 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 261).

MAUÉS, M. M.; COUTURIER, G. Biologia floral e fenologia reprodutiva do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, Myrtaceae) no Estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 4, p. 441-448, dez. 2002.

RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. A biologia da floração do muruci e a diversidade das abelhas. In: RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. **Polinização do muruci**. São Luís: EDUFMA, 2006. p. 33-47.

ESTIMATIVAS DE PRESENÇA DE GASES E CONTEÚDO RUMINAL EM BUBALINOS SUPLEMENTADOS COM FARELO DENDÊ E ÓLEO DE PALMISTE

Gabriel Rodrigues Santos[1], Vinicius C. G. Castro[2], Paulo C. C. Fernandes[3], Lucieta G. Martorano[4]

[1]Graduando do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia, bolsista FAPESPA Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agrometeorologia, gabrielrodrigues199256@gmail.com
[2]Graduando do curso de Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia, Estagiário Embrapa Amazônia Oriental, vinicius.c.gomes@hotmail.com
[3]Pesquisador Embrapa Cerrado, paulo.fernandes@embrapa.br
[4]Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, lucieta.martorano@embrapa.br

Resumo: O trabalho foi realizado nos meses de maio a agosto de 2014, sendo avaliados quatro búfalos mestiços das raças Murrah e Mediterrâneo, em quatro tratamentos experimentais, ou seja, o delineamento foi em quadrado latino 4 x 4. Os animais foram mantidos em pastagem cultivada *Panicum maximum* Jacq cv Mombaça, com livre acesso à água e sal mineral. Avaliou-se os efeitos de suplementação alimentar de ruminantes com farelos de dendê e de trigo, analisando a cinética ruminal, através das técnicas do esvaziamento e, coletas de amostras das porções sólidas e líquidas desse conteúdo. O método de bolas foi utilizado para estimar a média do volume de gás no rúmen. Os resultados evidenciaram que as porções sólida-líquida foi superior a porção vazia comparada em valores numéricos, mas em termos estatísticos não deferiram estatisticamente, indicando volumes semelhantes. Observou-se que a dieta que continha farelo de trigo e farelo de dendê (resíduos da Palma de Óleo) expressou níveis de consumo superiores em 3kg, entre os animais observados. Não houve efeito do tempo de esvaziamento nas quantidades líquida, sólida e gasosa nas dietas aplicadas. A porção do espaço vazio, apresentou média e desvio padrão iguais a 0,11±0,052, entre todos os tratamentos. A dieta controle (CG) apresentou a menor porção do espaço vazio, enquanto a dieta 3 (D3G), contendo Óleo de Palmiste e trigo conteve maior teor do espaço vazio. A adição de Óleo de palmiste proporcionou maior variação entre as frações ruminais.

Palavras-chave: dietas, espaços no rúmen, estimativas de gases, nutrição de ruminantes

Introdução

O aumento das emissões dos gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, tem contribuído de forma significativa para o aquecimento global, pelo o excesso de gases poluentes que são produzidos na queima de combustíveis fosseis e na quantidade de áreas desmatadas (BERNDT, 2013). Entre os principais GEE, destacam-se o dióxido de carbono (CO2), o metano (CH4) e o óxido nitroso (N2O), conforme Dong et al. (2006).

A utilização de coprodutos e subprodutos nas dietas de ruminantes apresenta-se como alternativa eficaz na suplementação em períodos de baixa oferta de forragem (ABDALLA et al., 2008). E estudos sobre nutrição animal mostram que a adição de fibras vegetais de culturas oleaginosas pode aumentar a produtividade na pecuária e reduzir a emissão de gás metano (ABDALLA et al., 2008). A técnica de esvaziamento é utilizada para determinar porções ruminais, além de mensurar os teores de gases preenchidos no espaço vazio do rúmen, com adição de bolas plásticas no interior do rúmen, proposto por Barbosa (2010). Neste sentido, objetivou-se avaliar a produção de gases em dietas de búfalos com suplementação de farelo dendê e trigo, a partir da cinética ruminal pelas técnicas de esvaziamento.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido na Unidade de Pesquisa Animal Senador Álvaro Adolpho, da Embrapa Oriental/Projeto PECUS, em Belém, PA. Durante os meses de maio a agosto de 2014, foram utilizados quatro búfalos mestiços das raças Murrah e Mediterrâneo fistulados no rúmen, com idade média de três anos e peso médio de 676 kg, mantidos em pastagem cultivada com *Panicum maximum* Jacq cv Mombaça, com suplementações diárias em cochos individuais, além de livre acesso a água e sal mineral.

O delineamento experimental foi de quadrado latino 4 x 4, com quatro suplementações e quatro repetições (animais). Com suplementações compostas: dieta controle (1kg farelo de trigo, DC); dieta 1 (1kg de farelo de trigo + 2kg farelo de dendê, D1); dieta 2 (1kg de farelo de trigo + 2kg de farelo de dendê + 100ml de Óleo de Palmiste, D2) e dieta 3 (1kg farelo de trigo + 100ml de Óleo de Palmiste, D3). As dietas foram fornecidas por um período de adaptação de 14 dias antes das coletas de dados.

Logo após a ingestão dos suplementos, os animais foram submetidos à técnica de esvaziamento ruminal, nos tempos 0h, 4h e 8h, em tronco de contenção individual e sempre a cada 48 horas, de tal

forma que, foram determinadas: a porção vazia, através da inserção de bolas plásticas (0,357 cm³) no interior do rúmen; e as porções sólida e líquida através de filtragem do conteúdo ruminal em peneiras com malha de 6 x 3mm. Para as análises estatísticas utilizou-se a ferramenta The SAS System.

Resultados e Discussão

A Figura 1 observa-se o comportamento das proporções ruminais do conjunto sólido – líquido e espaço vazio (cm³) do rúmen para todos os tratamentos.

A porção do espaço vazio (cm³), apresentou média e desvio padrão iguais a 0,11 ± 0,052, entre os tratamentos, sendo que a dieta 3 (D3G) foi a maior em termos de produção de gases. Em contrapartida, a dieta controle (CG) o volume de gases foi inferior de acordo com os tratamentos.

Segundo Araújo et al. (2014), usando somente o farelo de dendê como suplementação, na quantidade de 1kg, observou-se resultados inferiores em média e desvio padrão (0,01 ± 0,004), referente aos dados comparados com a utilização de 2kg de farelo de dendê, gerando de fato uma maior variação no espaço vazio, proporcionando maiores produções de gases entéricos.

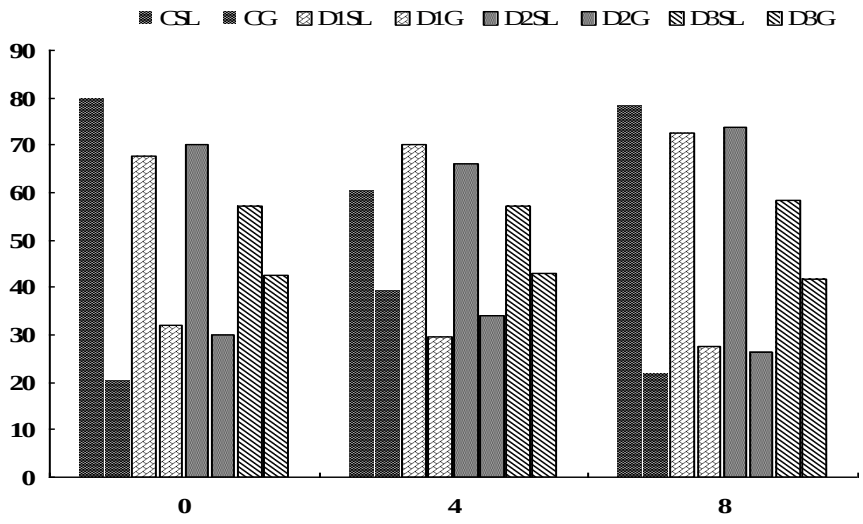


Figura 1: Proporções do conjunto sólido-líquido e espaço vazio do rúmen (cm³).

CSL = Controle porção sólida-líquida; CG = Controle porção gasoso; D1SL = Dieta 1 porção sólida – líquida; D1G = Dieta 1 porção gasosa; D2SL = Dieta 2 sólida-líquida; D2G = Dieta 2 porção gasosa; D3SL = Dieta 3 sólida-líquida; D3G = Dieta 3 porção gasosa.

As porções sólida-líquida, comparada com a porção do espaço vazio, foi que apresentou maior espaço das frações ruminais (cm^3). Dentre os tratamentos, a dieta 1 (D1SL), composta com farelo de trigo e farelo de dendê, ocasionou maior ocupação no rúmen pela fração sólida-líquida, que em média ocupou cerca de 64% do volume total da área, enquanto a dieta controle ocupou 46%. Nesse caso, as dietas compostas com os dois farelos proporcionaram os maiores valores da porção sólida e líquida no rúmen em valores numéricos. Pelas análises estatísticas, não houve diferença significativa na quantidade de sólido e líquido entre os tratamentos e em cada tempo de esvaziamento.

Conclusões

As frações sólida, líquida e gasosa não diferiram entre os tratamentos. Em termos de grandezas, a dieta controle (CG) apresentou menor porção de espaço vazio, e dieta 3 (D3G), contendo Óleo Palmiste e trigo foi a que apresentou maior teor do espaço vazio. Logo, a adição de Óleo de Palmiste proporcionou maior variação entre as frações ruminais.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos ao projeto em Rede PECUS e a Embrapa Amazônia Oriental, pelo apoio financeiro e técnico às pesquisas. Também registram seus agradecimentos a estudante de doutorado Adriele Giaretta Biase pela colaboração nas análises estatísticas. Os agradecimentos são extensivos ao aluno de pós-doutorado Ronaldo Carlos Lucas (Bolsa CAPES), ao pesquisador Benjamim de Souza Nahum (responsável pelo Plano de Ação 2 – PC7-PECUS) e as estagiarias Samanta Monteiro, Karen Barros pela parceria na fase de instalação de experimento e coleta de dados.

Referências Bibliográficas

ABDALLA, A. L.; SILVA FILHO, J. C.; GODOI, A. R.; CARMO, C. A.; EDUARDO, J. L. P. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 260-268, jul. 2008. Suplemento especial.

ARAÚJO, G. S.; BUDEL, J. C. C.; JÚNIOR, J. B. L.; FERNANDES, P. C. C.; LUCAS, R. L.; MARTORANO, L. C.; BARROS, K. K. S. Farelo de amêndoa do dendê utilizado na suplementação de bubalinos na Amazônia, para quantificação do conteúdo ruminal. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 9., 2014, Ilhéus. **Produção animal**: novas diretrizes. Ilhéus: SNPA, 2014.

BARBOSA, N. G. **Torta de amêndoa de dendê**: consumo, digestibilidade, metabolismo ruminal e desempenho leiteiro em bubalinos. 2010. 118 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BERNDT, A. Pecuária de corte frente à emissão de gases de efeito estufa e estratégicas diretas e indiretas para mitigar a emissão de metano. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 6.,; BRAZILIAN RUMINANT NUTRITION CONFERENCE, 4., 2013, Botucatu. **Precision nutrition for intensive beef production systems**: higt performance and low enviromental impact: Proceedings. Botucatu: UNESP, 2013. p. 3-15.

DONG, H.; MANGINO, J.; McALLISTER, T. A. Emissions from livestock and Manure Management. In: EGGLESTON, S.; BUENDIA, L.; MIWA, K.; NGARA, T.; TANABE, K. (Ed.). **IPCC**. **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Hayama, Kanagawa: IGES, 2006. v. 4, p. 10.1-10.87.

AVALIAÇÃO FENOLÓGICA EM ACESSOS DE TUCUMANZEIRO (*Astrocaryum vulgare* MART.) NAS CONDIÇÕES DE BELÉM, PA: RESULTADOS PRELIMINARES

Gleidson Guilherme Caldas Mendes[1], Maria do Socorro Padilha de Oliveira[2]

[1] Bolsista FAPESPA, Graduando em Engenharia Florestal, UFRA, gui_mendes18@hotmail.com
[2] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Genética e Melhoramento de Plantas, socorro-padilha.oliveira@embrapa.br

Resumo: O tucumanzeiro (*Astrocaryum vulgare* Mart.) é uma palmeira de porte arbóreo, possuindo caule em touceiras, cujos frutos apresentam grande potencial econômico para comunidades tradicionais, por apresentarem inúmeras utilidades. Nos últimos anos, essa palmeira foi indicada como fornecedora de matéria prima para produção de biodiesel e, portanto, necessita de estudos que possam subsidiar plantios em escala comercial. Objetivou-se avaliar aspectos fenológicos de floração e de frutificação em acessos de tucumanzeiro nas condições de Belém, PA. Foram avaliadas 181 plantas representantes de 32 acessos no Banco Ativo de Germoplasma de Tucumã da Embrapa Amazônia Oriental, instalado em Belém, PA, durante sete meses. Nesse período foram acompanhados, mensalmente, quatro estágios de floração e quatro de frutificação. Durantes os meses avaliados foi possível observar a ocorrência dos eventos de floração e frutificação. As fenofases de floração foram mais intensas nos meses de abril e maio, enquanto as de frutificação de novembro a abril. De um modo geral, os acessos de tucumanzeiro apresentam coincidência nas fenofases de floração e de frutificação, mas há acessos temporões, ou seja, que produzem frutos fora da safra.

Palavras-chave: biodiesel, fenofases, palmeira, tucumã-do-pará

Introdução

O tucumanzeiro (*Astrocaryum vulgare* Mart) também conhecido por tucumã-do-Pará, pertence à família Arecaceae e ocorre amplamente na Amazônia brasileira, considerado como importante centro de diversidade do gênero (LLERAS et al., 1984; OLIVEIRA et al., 2003). É uma palmeira perene, de porte arbóreo, que possui caule em touceiras, com elevado poder de perfilhamento e presença de espinhos em quase toda planta. Seus frutos apresentam excelente potencial econômico, pelas inúmeras utilidades na culinária, no artesanato e na alimentação de animais domésticos, sendo também ricos em

vitaminas (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2011). Sua polpa apresenta óleo com grande quantidade de carotenoides e ácidos graxos, com teor de óleo variando de 20% a 44% (PESCE, 2009). Nos últimos anos, essa espécie vem sendo indicada como matéria prima promissora ao mercado do biodiesel, mas por se tratar de uma espécie nativa é pouco estudada em nível agronômico, acaba inviabilizando sua domesticação e seu cultivo em escala comercial (SOUZA; OLIVEIRA, 2011).

O conhecimento de eventos fenológicos ao longo do ano auxilia a tomada de decisões sobre o manejo das espécies, seja em condições *in situ* e *ex situ*. Estudos dessa natureza são primordiais em espécies florestais, pois, atuam diretamente na organização e estrutura das comunidades e na biologia das populações, atuando sobre o fluxo gênico das plantas. Tal conhecimento pode ser usado para o entendimento da ecologia de ecossistemas, uma vez que as fenofases de floração e frutificação estão associadas aos processos de interação planta-animal em relação á polinização, dispersão e predação de sementes (JARDIM; KAGEYAMA, 1994).

Assim, considerando-se a importância dos estudos fenológicos e a escassez de estudos sobre esta palmeira, este trabalho teve por objetivo avaliar os aspectos fenológicos de floração e frutificação em acessos de tucumanzeiro nas condições de Belém, PA.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido em uma área experimental pertencente á Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, caracterizada pelo tipo climático Afi, segundo Koppen, tropical quente e úmido sem inverno, possuindo temperatura média de 26°C e precipitação de 2.600mm. Nesse local está instalado o Banco Ativo de Germoplasma de tucumã, BAG - Tucumã constituído por 181 plantas, representantes de 32 acessos, que estão em plena fase de frutificação e espaçadas em 5m x 3m.

Os dados fenológicos foram coletados mensalmente, no período de novembro de 2014 a maio de 2015, anotando-se quatro eventos de floração e quatro de frutificação, quais sejam: N° de bráctea (BRA), N° de inflorescência (IFLO), N° inflorescência fecundada (IFEC), N° inflorescência seca (ISEC), N° de cachos com frutos verdes (CFVER), N° cachos imaturos (CFIM), N° cachos maduros (CFMA) e N° cachos secos (CSEC). Os dados foram digitados e organizados para a obtenção da percentagem de ocorrência de cada evento, a qual foi calculada com base no total das plantas existentes no BAG – Tucumã por meio da expressão nº de plantas com o evento/n° total de plantas*100.

Resultados e Discussão

Durante os meses avaliados foi possível observar todos os eventos de floração e frutificação, porém com picos em épocas distintas. Para os eventos de floração foi constatado preliminarmente não ocorrência ou baixíssima ocorrência entre os meses de novembro a março (Figura 1a). Nesse período apenas, 23 plantas representantes de 21 acessos apresentaram estágios de floração (2-1, 3-2, 5-3, 6-9, 8-1, 8-2, 9-2, 11-2, 12-2, 12-4, 15-1, 15-4, 16-3, 16-5, 17-1, 17-2, 17-3, 17-4, 17-7, 18-2 e 18-5,19-4, 21-6, 21-8, 22-2, 22-3, 24-2, 26-3, 28-5, 29-2, 30-5, 32-8). A emissão de brácteas (BRA) foi registrada em todos os meses, exceto no mês de novembro e alcançou a maior ocorrência entre os meses de abril e maio de 2015, meses com boa intensidade de chuva (Figura 2), com 19,9% e 77,9% de presença, com a planta 4 do acesso 10 (10-4) apresentando a maior emissão (oito brácteas). Fato semelhante ocorreu com a presença de inflorescência (IFLO), sendo mais intensa no mês de maio (24,3%). Para esse evento a planta que se sobressaiu foi a 13-1, com a emissão de seis inflorescências. Quanto ao registro de inflorescências fecundadas (IFEC), até o momento, o mês de março foi o de maior ocorrência com 3,90%. Para a variável Inflorescência seca (ISEC) a ocorrência foi baixa, apresentando média de 2,2%, evidenciando boa taxa de fecundação nos referidos acessos. Esses resultados, mesmo que preliminares estão de acordo com Oliveira et al. (2003), que estudando as fenofases de floração em dez tucumanzeiros dessa área observaram eventos de floração em todos os meses do ano e pico nos meses de março a julho.

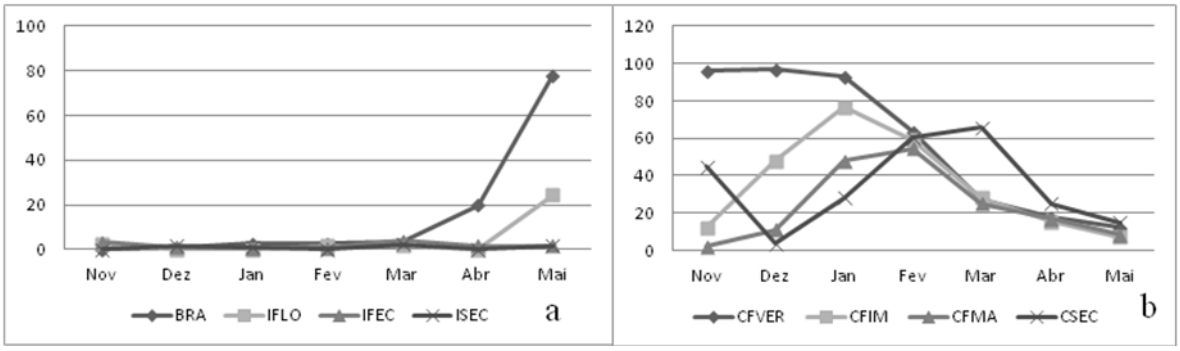


Figura 1: Percentagens de ocorrência de quatro eventos de floração (a) e de quatro de frutitficação (b) em tucumanzeiros do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

Quanto aos estágios de frutificação foi constatado em todas as observações que houve a ocorrência de indivíduos apresentando cachos com frutos em diferentes estágios de desenvolvimento

(Figura 1b). A intensidade de ocorrência de cachos com frutos verdes deu-se nos meses de novembro e dezembro de 2014 e janeiro e fevereiro de 2015, com percentagens de 96,10%, 96,70%, 92,80% e 63,50% respectivamente, com as maiores quantidades de cachos presentes em plantas de três acessos (2-1, 2-2, 1-4, 25-2). Cachos com frutos imaturos ocorreram com maior frequência nos meses de dezembro de 2014 a fevereiro de 2015 com destaque ao mês de janeiro que apresentou percentagem de ocorrência de 76,80%, com o acesso 25-1 apresentando o valor máximo. Cachos com frutos maduros ocorreram em todos os meses, o menor registro no mês de novembro/2014 e maior nos meses de janeiro a março/2015, quando 54,70% das plantas apresentaram cachos com frutos maduros. Oliveira et al. (2003) estudando os mesmos aspectos fenológicos encontraram resultados semelhantes em dez plantas selecionadas ao acaso desse banco, com a frutificação ocorrendo de novembro a maio e pico em fevereiro, o que evidencia a maior ocorrência de cachos maduros nos meses de maior índice pluviométrico (Figura 2). Cachos secos também foram registrados em todos os meses, com picos em fevereiro e março de 2015 (60,20% e 65,70%). Acredita-se que esse último evento de frutificação ocorra, possivelmente, em decorrência da queda precoce de frutos por ataque de um coleóptero.

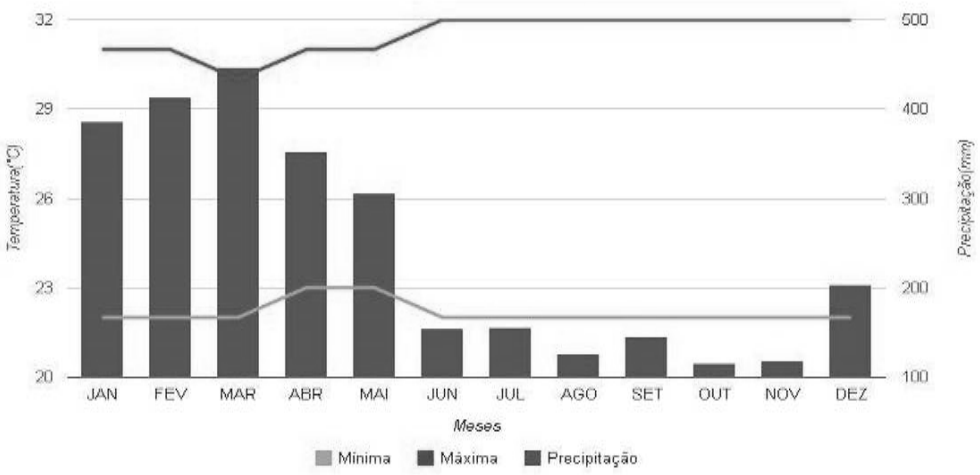


Figura 2: Precipitação (mm) e temperatura médias mensais (°C) obtidas de 30 anos de acompanhamento, no Município de Belém, PA. Fonte: INMET/CFS/Interpolação (CLIMATEMPO, 2015).

Agradecimentos

À Fundação Amazônica Paraense de Amparo á Pesquisa – FAPESPA pela concessão de bolsa ao primeiro autor (projeto ICAAF 129/2014).

Conclusão

Pode-se concluir preliminarmente, que acessos de tucumanzeiro (*Astrocaryum vulgare* Mart.) florescem e frutificam em quase todos os meses avaliados, com picos de floração em maio e de frutificação em fevereiro, coincidindo a frutificação com o período de maior precipitação. Logo, os acessos de tucumanzeiro apresentam coincidência nas fenofases de floração e de frutificação, mas há acessos temporões, ou seja, que produzem frutos fora da safra.

Referências Bibliográficas

CLIMATEMPO. **Previsão do tempo para Belém, PA.** Disponível em: http://www.climatempo.com.br/climatologia/232/Belem-PA. Acesso em: 12 jun. 2015.

LLERAS, E.; GIACOMETTI, D. C.; CORADIN, L. Áreas criticas de distribución de palmas en las Americas para colecta, evaluación y conservación. In: REUNION DE CONSULTA SOBRE PALMERAS POCO UTILIZADAS DE AMERICA TROPICAL, 1983, Turrialba. **Palmeras poco utilizadas de America tropical**: informe. Turrialba: FAO, 1984. p. 67-101.

NASCIMENTO, W. M. O. do; OLIVEIRA, M. do S. P. de. **Produção de mudas de tucumanzeiro-do-pará (*Astrocaryum vulgare* Mart.) por perfilhos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 5 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 230).

JARDIM, M. A. G.; KAGEYAMA, P. Y. Fenologia de floração e frutificação em população natural de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário Amazônico. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi. Botanica**, Belém, v. 10, n. 1, p. 77-82, 1994.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; COUTURIER, G.; BESERRA P. Biologia da polinização da palmeira tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em Belém, Pará, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 17, n. 3, p. 343-353, 2003.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2. ed. rev. e atual. Belém, PA: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2009. 334 p.

SOUZA, B. O. A.; OLIVEIRA, M. do S. P. **Divergência entre genótipos de tucumã por caracteres de fruto**. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 15., 2011, Belém, PA. **A ciência de fazer ciência**: anais. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 1 CD-ROM.

ANÁLISES DE PRODUÇÃO DE PROGÊNIES DE CUPUAÇUZEIOS EM DOIS AMBIENTES NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU, PARÁ

Jardel Diego Barbosa Rodrigues[1], Rafael Moysés Alves[2], José Raimundo Quadros Fernandes[3]

[1] Graduando do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia, Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental, Pavilhão de Pesquisa, jardeldiego@hotmail.com
[2] Pesquisador, Embrapa Amazônia Oriental, Pavilhão de Pesquisa, rafae-moyses.alvesl@embrapa.br
[3] Estudante de graduação em Agronomia e Técnico da Embrapa Amazônia Oriental, Pavilhão de Pesquisa, jose.quadros-fernandes@embrapa.br

Resumo: O objetivo desse trabalho foi avaliar, preliminarmente, progênies de cupuaçuzeiro para ampliar a base genética da cultura e incorpora-la no programa de melhoramento genético da Embrapa Amazônia Oriental. Os experimentos foram conduzidos em duas propriedades rurais, no período de 2005 a 2014, no município de Tomé-Açu. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 25 progênies de cupuaçuzeiro, com cinco repetições e três plantas na parcela. Foram analisadas a produção das sete safras e o nível de infecção por vassoura de bruxa (*Moniliophthora perniciosa*) nos dois ambientes testados. No ambiente 1 o destaque foi a progênie 37, com média de produção de 18,1 frutos/planta/safra. Já no ambiente 2 o maior destaque foram as progênies 36 e 37 com média de 15,5 e 15,3 frutos/planta/safra, respectivamente. A análise conjunta dos materiais destacou a progênie 37 com média de 16,7 frutos/planta/safra. Os materiais mostraram-se ter média tolerância ao ataque da vassoura de bruxa, pois 24% apresentaram sintomas da doença. No Ambiente 1 as progênies mostraram-se mais produtivas indicando presença da interação genótipo x ambiente. A progênie 37 mostrou-se ser o material mais promissor para a sequência do programa de melhoramento genético, sendo resistente a *M. perniciosa*, assim como o mais produtivo.

Palavras-chave: interação genótipo x ambiente, produção de frutos, progênies de irmãos germanos

Introdução

O *Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng), vulgarmente conhecido como cupuaçuzeiro, é uma fruteira arbórea nativa da Amazônica brasileira, com excelente potencial para a exploração da polpa, uma mucilagem que envolve as sementes. Atualmente essa é a parte do fruto que movimenta toda a produção, comercialização e industrialização.

A manifestação fenotípica dos caracteres métricos resulta do efeito conjunto do genótipo, do ambiente específico e da interação destes fatores, que pode ser estimada quando as avaliações são realizadas em

pelo menos dois ambientes (VENCOVSKY, 1978). Em termos práticos todos os programas de melhoramento genético envolvem a interação de tratamentos com ambientes percebendo assim que a interação pode existir com alta correlação entre ambientes.

A susceptibilidade do cupuaçuzeiro ao fitopatógeno *Moniliophthora Perniciosa* (Stahel) Singer., causador da doença denominada vassoura de bruxa, provoca sérios prejuízos aos agricultores, em razão do decréscimo vertiginoso do rendimento dos plantios. Na tentativa de modificar esse cenário, programas de melhoramento genético dessa espécie têm sido conduzidos na Embrapa Amazônia Oriental (ALVES, 1999) e na Amazônia Ocidental (SOUZA et al., 2002), e mais recentemente, em todos os Estados da região Norte.

Objetivou-se avaliar progênies de cupuaçuzeiro resistente ao avanço da vassoura de bruxa e com caráter frutífero produtivo em dois ambientes, a fim de ampliar a base genética já existente da cultura oferecendo aos produtores maior variedade de materiais incrementando os mesmos aos já disponíveis no mercado.

Material e Métodos

As progênies foram avaliadas em rede, composta de dois experimentos, instalados no ano de 2005 em duas propriedades de pequenos produtores rurais do município de Tomé-Açu. Essas progênies foram obtidas através de polinizações controladas em um dialelo parcial. Os clones participantes e as progênies originadas através deles são mostrados na Tabela 1. Cada experimento obedeceu ao delineamento experimental em blocos casualizados com 25 tratamentos (progênies de cupuaçuzeiro) e cinco repetições e três plantas por parcela. O ambiente 1 fica localizado a 2° 32' 54,4'' S e 48° 15' 50,4'' W e o ambiente 2 a 2º 25’ 54,9” S e 48° 23’ 41,2” W. O espaçamento do cupuaçuzeiro adotado foi de 6,0 m x 4,0 m no ambiente 1 e 5,5 m x 6,0 m no ambiente 2. As áreas experimentais apresentam solos do tipo Latossolo amarelo textura média. O clima apresenta-se mesotérmico e úmido e corresponde ao tipo Ami da classificação de Köppen, com temperatura média de 26ºC, umidade relativa do ar em torno de 85% e precipitação média anual de 2.300 mm.

Foram avaliados os dados fenotípicos nos anos agrícolas de 2005 a 2014. Teve-se como variável de resposta, a avaliação da produção de frutos/planta/safra, nas safras correspondentes de 2007/2008 a 2013/2014, bem como a resistência à vassoura de bruxa (*M. perniciosa*). Os dados foram submetidos à análise de variância considerando o teste F em nível de 5% de probabilidade. Obtida a significância realizou-se o teste de Tukey para comparação das médias.

Resultados e Discussão

A análise de variância individual realizada e demonstrada na Tabela 1 indicou que no ambiente 1 a progênie 37 foi o grande destaque com média de 18,1 frutos/planta/safra, esta progênie não diferenciou estatisticamente na mesma área dos materiais 36, 6, 49, 52, 4, 5, 9, 19 e 43 que apresentaram médias 17.1; 16.3; 14.8; 14.5; 13.2; 12.3; 12.0; 12.0 e 12.1 frutos/planta/safra, respectivamente. No ambiente 2 a progênie 37 destaca-se novamente juntamente com a progênie 36, a média de produção desses materiais foram 15,3 e 15,5 frutos/planta/safra, respectivamente, não havendo diferença estatística destas progênies no mesmo ambiente com outros materiais analisados. A análise conjunta dos experimentos revelou que a progênie 37 foi a que obteve melhor destaque nos dois ambientes com média de 16,7 frutos/planta/safra.

Tabela 1. Média da produção de frutos de cupuaçuzeiro, bem como a média conjunta dos materiais e ocorrência de vassoura de bruxa das safras de 2007/2008 a 2013/2014 em dois experimentos de progênies de irmãos completos – Tomé-Açu – PA, Belém, 2015.

Progênie	Parentais	Ambiente 1		Ambiente 2		Média Conjunta	Ocorrência de Vassoura**
1	186 x 286	8.2fg	AB	11.1 abc	A	9.6cdef	0
4	174 x Sekó	13.2abcdef	A	9.9 abc	AB	11.5cdef	0
5	186 x 184	12.3abcdef	A	12.5 ab	A	12.4abcde	0
6	174 x 184	16.3abc	A	10.5 abc	B	13.4abc	1
8	186 x Parau	11.2bcdefg	A	7.1 bc	B	9.1cdef	1
9	215 x 220	12.0abcdefg	A	8.5 bc	AB	10.2cdef	0
11	220 x 286	11.0bcdefg	A	12.5 ab	A	11.8bcdef	0
13	1074 x Parau	11.2bcdefg	A	9.6 abc	AB	10.4cdef	1
17	174 x 220	10.2cdefg	A	7.3 bc	A	8.8cdef	0
19	174 x 286	12.0abcdefg	A	9.4 abc	AB	10.7cdef	0
20	186 x 1074	8.0fg	A	8.5 bc	A	8.2def	0
21	186 x 215	9.7defg	A	7.7 bc	A	8.7cdef	0
22	174 x 1074	10.3cdefg	A	8.4 bc	A	9.4cdef	0
23	215 x Sekó	11.1bcdefg	A	11.0 abc	A	11.1cdef	0
25	215 x 286	11.8bcdefg	A	10.7 abc	A	11.3cdef	0
28	174 x 186	8.6defg	A	7.2 bc	AB	7.9ef	0
29	173 x 186	9.1defg	A	5.3 c	A	7.2f	0
30	220 x Parau	6.1g	A	8.3 bc	A	7.2f	1
36	174 x M 45	17.1ab	A	15.5 a	AB	16.3ab	0
37	186 x M138	18.1a	A	15.3 a	AB	16.7a	0
38	215 x 554	8.7defg	A	11.3 abc	A	10.0cdef	1
40	174 x 554	8.4efg	A	8.3 bc	A	8.4def	0
43	220 x 12	12.1abcdefg	A	12.5 ab	A	12.3abcde	1
49	174 x Hans 1	14.8abcd	A	10.6 abc	B	12.7abcd	0
52	174 x 217	14.5abcde	A	8.9 bc	B	11.7bcdef	0
Média Geral		11.4		9.9		10.7	
C.V (%)		25.9		28.4		18.4	

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey.
** 0 - sem presença de vassoura de bruxa; 1 - com até cinco vassouras.
Fonte: Embrapa Amazônia Oriental.

Quando feitas as avaliações, em nível de ambientes, observa-se na Tabela 1 que o experimento aplicado no ambiente 1 foi o que obteve maior produção média de frutos, com média de geral de 11,4 frutos/planta na soma das sete safras. Já no ambiente 2 ficou com produção média de 9,9 frutos/planta/safra. As progênies 6, 8, 49 e 52 diferenciaram estatisticamente, com médias inferiores, no ambiente 2 em relação aos seus respectivos materiais no ambiente 1. Indicando assim a existência de interação genótipo x ambiente. A resistência dos materiais ao ataque de vassoura de bruxa durante o período de avaliação revelou-se ter média susceptibilidade (Tabela 1), pois 24% dos materiais foram acometidos pela *Moniliophthora* (Crinipellis) *perniciosa*, sendo que as progênies (6, 8, 13, 30, 38 e 43) apresentaram sintomas do patógeno.

Conclusões

O estudo apontou que, em nível de avaliação ambiental, o ambiente 1 demonstrou maior condição para a produção de frutos em comparação ao outro ambiente. A progênie 37 apresenta qualidades significativas para o progresso do melhoramento genético do cupuaçuzeiro, indicando boa produção e tolerância ao ataque de vassoura de bruxa, podendo ser utilizado no aumento da base genética da espécie.

Agradecimentos

Aos senhores Antônio Fontel, Oliveira, Regina, Celso e demais, pelo apoio técnico fornecido para a realização do trabalho apresentado. Ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica concedida, e a Embrapa – CPATU, pela estrutura oferecida aos funcionários e à execução da pesquisa.

Referências Bibliográficas

ALVES, R. M. Cupuaçuzeiro (Theobroma grandiflorum (Wild. EX. Spreng) Schum). In: EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. **Programa de melhoramento genético e de adaptação de espécie vegetal para a Amazônia Oriental**. Belém, PA, 1999. p. 37-45. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 16).

SOUZA, A. G. C.; RESENDE, M. D. V.; SILVA, S. E. L.; SOUZA, N. R. The cupuaçuzeiro genetic improvement program at Embrapa Amazônia Ocidental. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 2, n. 3, p. 471-478, 2002.

VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E. **Melhoramento de milho no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1978. p. 122-199.

ESTUDO FENOLÓGICO DO TAPEREBAZEIRO EM SISTEMA AGROFLORESTAL IMPLANTADO NO ESTADO DO PARÁ

Jardel Diego Barbosa Rodrigues[1], Rafael Moysés Alves[2], José Raimundo Quadros Fernandes[3]

[1] Graduando do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia, Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental, Pavilhão de Pesquisa, jardeldiego@hotmail.com
[2] Pesquisador, Embrapa Amazônia Oriental, Pavilhão de Pesquisa, rafae-moyses.alvesl@embrapa.br
[3] Estudante de graduação em Agronomia e Técnico da Embrapa Amazônia Oriental, Pavilhão de Pesquisa, jose.quadros-fernandes@embrapa.br

Resumo: O trabalho teve por objetivo analisar os períodos de floração e frutificação de uma coleção de clones de *Spondias mombin*, bem como, verificar a relação das fenofases com a variável climática precipitação pluviométrica. Além do taperebazeiro compunham o SAF as espécies: cupuaçuzeiro, cumaruzeiro e bananeira. Os dados fenológicos foram coletados mensalmente, no período de 2007 a 2013. Verificou-se que as plantas da população não tiveram um comportamento padronizado de eventos fenológicos, em razão da variabilidade genética da população. Algumas plantas começaram a florescer com dois anos e meio de campo, sendo que, quase 45% das plantas frutificaram no sexto ano. A floração apresentou correlação linear negativa moderada com a variável climática, sendo que esta fenofase é mais intensa no período de agosto a novembro. Por outro lado, a frutificação não sofreu influência da precipitação pluviométrica e foi mais concentrada no período de novembro a fevereiro, apesar de que, foram observadas plantas frutificando na maioria dos meses do estudo. Para que as plantas floresçam há necessidade de certo estresse hídrico, daí concentrar-se no período mais seco do ano.

Palavras-chave: floração, frutificação, *Spondias mombin* L.

Introdução

O taperebá (*Spondias mombin* L.) é uma espécie frutífera originária da América tropical, comum na região Amazônica, onde ocorre no estado silvestre. O gênero *Spondias* pertence à família Anacardiaceae e foi denominado por Linneaus em 1753 (AIRY SHAW; FORMAN, 1967). A cajazeira é uma das principais espécies do gênero, explorada no Nordeste do Brasil, segundo Souza (1998). Na Amazônia é vulgarmente conhecida por taperebá. Nos últimos anos, o taperebazeiro começou a ser cultivado comercialmente no Estado do Pará devido a grande aceitação do suco proveniente da polpa

que recobre o caroço. Tem o inconveniente de apresentar período de imaturidade muito longo. A polpa que recobre o fruto é utilizada na preparação de sucos, sorvetes, licores e doces (QUEIROZ, 2000) tornando viável a exploração agroindustrial dessa espécie. Os frutos são ricos em fósforo, cálcio, vitamina C e beta caroteno. Em face da falta de pomares comerciais, as agroindústrias ficam totalmente dependentes da produção obtida do extrativismo (SOUZA, 2000).

O taperebazeiro é uma árvore de grande porte, atingindo até 30 m de altura. Pode ser encontrado nas florestas de terra firme e várzea e também nas formações secundárias, onde se regenera espontaneamente tanto a partir de sementes como de estacas e raízes. É comumente encontrada em lugares habitados, margeando canais de drenagem natural e outras áreas úmidas. No período chuvoso ocorre maior produção de frutos (QUEIROZ, 2000).

Segundo Frota (1988), o conhecimento da fenologia da planta permite avaliar as exigências ecológicas da espécie para a obtenção de novos conhecimentos e tecnologias para os sistemas de produção e para determinar as fenofases mais apropriadas para escolha do método de propagação, planejar o controle fitossanitário e a previsão de safras, bem como, a relação da fenologia com fatores ambientais e bióticos (LIETH; SCHULTZ, 1976).

O presente estudo objetivou analisar o ritmo das fases biológicas de floração e frutificação do taperebazeiro cultivado em um sistema agroflorestal no município de Santa Bárbara, Estado do Pará. Assim, as informações serão de fundamental importância para o estabelecimento de plantação e manejo dessa espécie, sendo, portanto, um subsídio básico e valioso para a domesticação do taperebazeiro, servindo para orientar e definir as épocas prováveis de safra na região em estudo.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado dentro de um SAF implantado em 2005, no Parque Ecológico de Gunma, localizado no município de Santa Bárbara – Pará. Na composição do SAF havia quatro espécies: cupuaçuzeiro (5 x 5 m); bananeira (5 x 2,5 m); cumaruzeiro (10 x 20 m) e taperebazeiro (10 x 20 m). Foram plantados seis clones de taperebazeiro com cinco repetições, uma planta por parcela. As mudas destes clones foram preparadas por enxertia de garfagem em fenda cheia e levadas para o campo

quando as brotações possuíam quatro meses. Os clones utilizados foram: M 12, SF 12, M 13, M 23, IA 24 e CIFOR.

As coletas de dados foram realizadas mensalmente durante quase quatro anos, entre agosto/2007 e dezembro/2013. Os eventos fenológicos observados foram: floração e frutificação. Foram também anotados os dados climáticos desse período. Para se obter uma estimativa do ritmo de floração e frutificação de todos os genótipos foi calculado o percentual de plantas com floração ou frutificação em cada parcela do experimento e posteriormente encontrada a média de cada mês do ano estudado, destacando o ano de maior floração e frutificação. Com auxílio do Software Minitab foram comparadas as médias da floração e frutificação com os dados da variável climática precipitação pluviométrica, por meio de análise não paramétrica de correlação linear de Spearman (ZAR, 1996).

Resultados e Discussão

Foi observado que, após 30 meses do plantio, algumas plantas iniciaram a floração, denotando a importância da enxertia na diminuição do período de imaturidade do taperebazeiro.

Quase todos os meses dos anos estudados apresentaram indicativo de manifestação de eventos reprodutivos, em função, provavelmente, da variabilidade dos clones que compõem a coleção em estudo, e da influência do porta-enxerto que não é uniforme. Entretanto, de maneira geral, a floração foi mais presente no segundo semestre de cada ano, com maior intensidade entre agosto e novembro, decaindo a partir de janeiro. Esta fenofase apresentou correlação linear negativa moderada com a precipitação pluviométrica ($rs = -0,67$; $p < 0,01$), significando que a floração tende a ocorrer no período mais seco do ano. Durante a realização do estudo, a floração foi mais intensa no ano de 2012, com média de 23,3%, seguida por 2011 com 18,6% das plantas florindo. O maior pico de floração ocorreu em setembro/2009 (Figura 1).

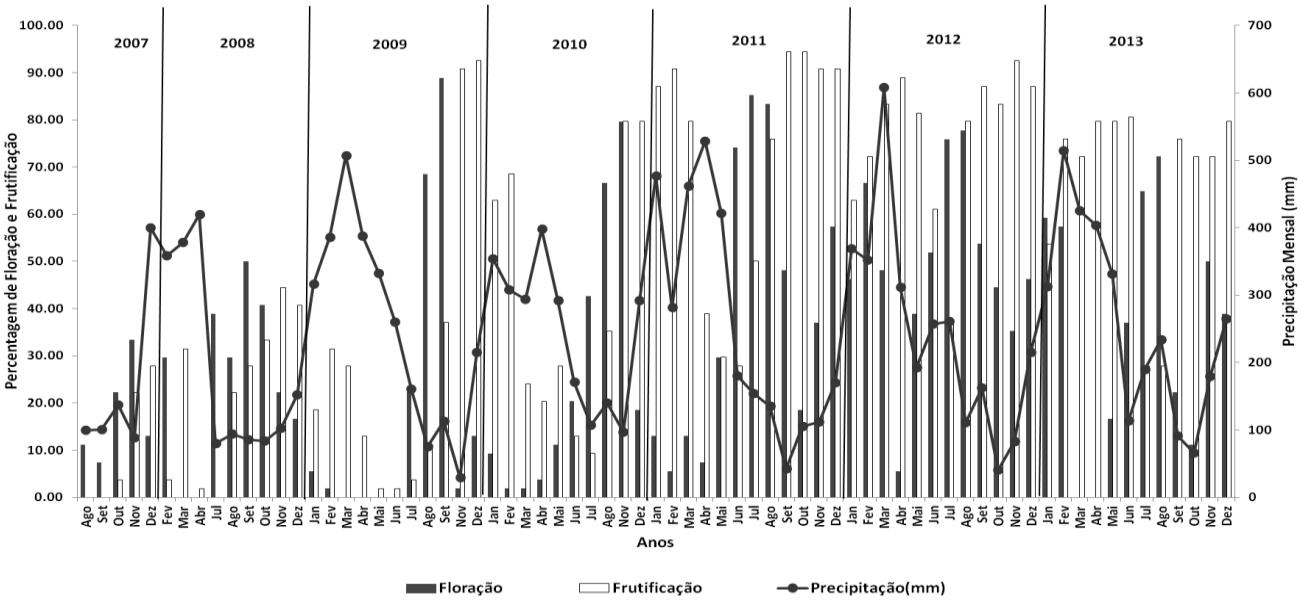


Figura 1: Floração e frutificação da coleção de *S. mombin*, no Parque Guamá, município de Santa Bárbara, PA, no período de agosto de 2007 a dezembro de 2013. Belém, 2015.

A frutificação também ocorreu em, praticamente, todos os meses do ano, com exceção dos meses de agosto e setembro de 2007 e julho de 2008. A fenofase não apresentou correlação linear com a precipitação pluviométrica, ao nível de 5% (rs = -0,02; p > 0,89). Como já era esperado, o número de plantas frutificando cresceu a cada ano, apresentando uma ligeira estabilidade nos anos do ano de 2012 para 2013. No ano de 2013, foi observado que mais de 45% das plantas frutificaram, ou seja, 2,5% a mais que em 2012. O período observado com maior intensidade de frutificação ficou entre novembro e fevereiro dos anos de 2011 e 2012 (Figura 1).

Conclusões

Os eventos reprodutivos foram exibidos em todos os meses, sendo que a floração aconteceu com mais intensidade no período de agosto a novembro, enquanto a frutificação ocorreu com maior intensidade entre novembro e fevereiro. Para que as plantas floresçam, há necessidade de certo estresse hídrico, daí concentrar-se no período mais seco do ano. Para evitar concentração de produção em poucos meses do

ano, deverão ser selecionados e, posteriormente recomendados, materiais com safras em meses distintos.

Agradecimentos

Aos senhores Antônio Fontel, Oliveira, Regina, Celso e demais, pelo apoio técnico fornecido para a realização do trabalho apresentado. Ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica concedida, e a Embrapa – CPATU, pela estrutura oferecida aos funcionários e a execução da pesquisa.

Referências Bibliográficas

AIRY SHAW, H. K.; FORMAN, L. L. The genus Spondias L. (Anacardiaceae) in tropical Asia. **Kew Bulletin**, London, v. 21, n. 1, p. 1-20, 1967.

FROTA, P. C. E. Clima e solo. In: LIMA, V. de P. M. S. **Cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Etene, 1988. cap. 3, p. 63-80. (Estudos Econômicos e Sociais, 35).

LIETH, H.; SCHUITZ, G. Contributions from biometeorological workshops focusing on seasonality. **Journal of Biogeography,** v. 3, p. 229, 1976.

QUEIROZ, J. A. L. **Produção de mudas de taperebá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2000. 3 p. (Embrapa Amapá. Recomendações técnicas, 11).

SOUZA, F. X. de. **Spondias agroindustriais e os seus métodos de propagação**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT: SEBRAE- CE, 1998. 28 p. (EMBRAPA-CNPAT. Documentos, 27).

SOUZA, F. X. de. Efeito do porta-enxerto e do método de enxertia na formação de mudas de cajazeira (Spondias mombin L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, p. 286-290, 2000.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 3th Ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice-Hall, 1996. 662 p.

ANATOMIA DO LENHO DE DUAS ESPÉCIES DE MUIRACATIARA (*Astronium lecointei* Duckee *Astronium graveolens* Jacq.)

Jéfyne Campos Carréra[1], Fernanda Ilkiu-Borges[2], Joaquim Ivanir Gomes[3], Diego Petrônio Batalha Gomes[4]

[1] Aluna de graduação UEPA/EMBRAPA/FADESP, jefyne@hotmail.com
[2]Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica, fernanda.ilkiu@embrapa.br
[3]Pesquisador aposentado, Embrapa Amazônia Oriental, joaquimivanir@yahoo.com.br
[4]Aluno de graduação UFRA/EMBRAPA, diego_petronio@hotmail.com

Resumo: As espécies *Astronium lecointei* e *A. graveolens* apresentam características morfológicas muito semelhantes, o que pode confundir na comercialização dessas espécies. O presente trabalho busca caracterizar anatomicamente essas espécies a fim de buscar características anatômicas que as diferencie. As amostras de *Astronium* foram obtidas do acervo da Xiloteca da Embrapa Amazônia Oriental, caracterizadas macroscopicamentee submetidos ao processo de microtomia, para obtenção de cortes histológicos nas secções transversal, tangencial e radial. Foram avaliados vasos/poros, raios, fibras e canais secretores radiais. As duas espécies diferiram pouco, sendo que a maior diferençafoi o formato e a localização dos canais secretores.

Palavras-chave: anatomia da madeira, *Astronium*, madeiras comerciais

Introdução

O gênero *Astronium* Jacq. pertence à família Anacardiaceae, apresentando 15 espécies arbóreas na América Tropical. No Brasil é representado por *A. lecointei* Ducke e por *A. graveolens*. Essas duasespécies são madeireiras e muito utilizadas na região amazônica. São reconhecidas sob os mesmos nomes vernaculares, aroeira ou muiracatiara (FONSECA et al., 2005). Tais espécies apresentam características morfológicas muito similares, podendo vir a prejudicar a aplicação comercial, pois apresentam propriedades tecnológicas diferentes (MOUTINHO, 2008). Dessa maneira, o presente trabalho busca caracterizar anatomicamente essas duas espécies, a fim de propiciar maior embasamento científico que as diferencie e, consequentemente, aumentar o grau de confiabilidade no

ato de comercialização dessas madeiras, além de contribuir para os estudos taxonômicos, fisiológicos e ecológicos.

Material e Métodos

Foram separadas três amostras de *Astronium lecointei* e de *A. graveolens* registradas no acervo da Xiloteca e no Herbário IAN do Laboratório de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental. Corpos de prova de 2 cm^3 foram autoclavados à temperatura de 120ºC sob pressão de 1 ATM. O material foi laminado em secções transversais, tangenciais e radiais, com espessura de 18 a 25µm, clarificados em solução de hipoclorito de sódio 4-6% e corados em azul de astra 1% e safranina 1% (v/v).

Para maceração foram retirados fragmentos do corpo de prova e mantidos em solução de ácido acético glacial PA e peróxido de hidrogênio 30% por 24 horas, à temperatura de 60ºC, lavadas em água corrente e coradas com safranina 1%. Foram realizadas 30 medições dos elementos anatômicos vasos/poros, raios, fibras e 18 medições decanais secretores radiais. As classificações anatômicas foram realizadas de acordo com as normas do IAWA (1989).

Resultados eDiscussão

A espécie *A. graveolens* apresentou como características anatômicas poros visíveis sob lente de 10x, médios, poucos, difusos, solitários e múltiplos; ocasionalmente obstruídos por tilos, 41,71% solitários e 58,59% múltiplos de 2-5, com diâmetro tangencial médio de 164µm, poucos (em média 11poros/mm^2); placas de perfuração simples, pontuaçõesintervasculares pequenas e alternas. Parênquima axial visível sob lente e escasso. Os raios no plano transversal e tangencial visíveis sob lente e não estratificados, heterogêneos formados por células procumbentes e marginais eretas ou quadradas, com 0,3 mmde altura em média; multisseriados de 1-4, poucos, 4,7 raios/mm; pontuações raio-vasculares maiores do que as intervasculares em forma e tamanho (aréolas distintas), arredondadas ou angulares. Fibraslibriformes de pontuações simples, septadas, comprimento médio de 1478,33 µm, finas a espessas, diâmetro total de 17,33 µm em média. Canais secretores radiais de 53,3 µm de comprimento e 40,42 µm de largura em média e cristais prismáticos presentes nas células

marginais do parênquima radial(isolados) (Figura 1; Tabela 1). Já a espécie *A. lecointei* apresentou os seguintes caracteres: poros visíveis sob lente de 10x, solitários e múltiplos; ocasionalmente obstruídos por tilos; 42,11% solitários, múltiplos de 2-5 57,89%, com diâmetro tangencial médio de 122,3 µm, poucos (em média 11,3 poros/mm²), placas de perfuração simples, pontuaçõesintervasculares pequenas e alternas. Com parênquima axial visível sob lente e escasso. Os raios no plano transversal e tangencial visíveis sob lente e não estratificados, heterogêneos formados por células procumbentes e células marginais eretas ou quadradas, com 0,3 mm de altura (valor médio), multisseriados de 1-5células de largura, poucos (4,8 raios/mm), pontuações raio-vasculares pequenas, arredondadas, grandes e alongadas. Fibraslibriformes de pontuações simples, septadas, comprimento médio de 1606µm, finas a espessas e diâmetro total de 16,9 µm em média. Canais secretores radiais de 57,7 µm de comprimento e 40,2 µm de largura em média. Cristais prismáticos presentes nas células marginais do parênquima radial, sem câmaras (Figura 1; Tabela 1).

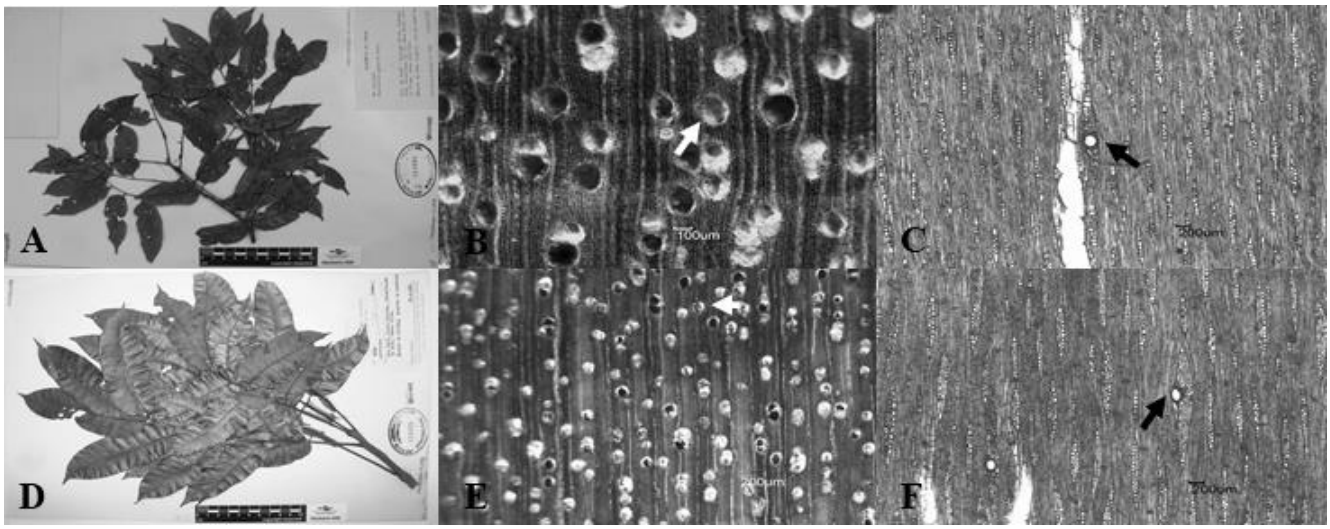


Figura 1: *Astronium graveolens*. **A:** Exsicata; **B:** Seção transversal com poros obstruídos por tilos; **C:** Seção tangencial com canais resiníferos centrais.*Astronium lecointei*. **D:** Exsicata; **E:**Seção transversal com poros obstruídos por tilos **F:** Seção tangencial com canais resiníferos laterais.

Tabela 1- Biometria dos elementos anatômicos de *Astronium graveolens* e *A. lecointei*

Características Anatômicas *Astronium graveolens*	**Min.**	**Max.**	**Média**	**DP**
Altura dos raios (mm)	0,22	0,50	0,33	0,05
Largura dos raios em nº de células (unidade)	1	2,5	2,4	0,88
Frequência dos raios (mm linear)	3,3	4,5	4,7	0,75
Diâmetro dos vasos (µm)	100	230	164	24,28
Frequência dos poros (mm²)	5,67	9,75	11,23	2,07
Comprimento dos canais radiais (µm)	42,50	58,13	53,33	12,63
Largura dos canais radiais (µm)	29,17	38,75	40,42	9,23
Comprimento das fibras (µm)	1258	1350	1478	144,16
Diâmetro máximo das fibras	11,67	18,75	17,33	3,21
Espessura do lúmen (µm)	5,83	10,63	10,50	2,30
Espessura da parede das fibras (µm)	1,67	5	3,42	1,21
Características Anatômicas *Astronium lecointei*	**Min.**	**Max.**	**Média**	**DP**
Altura dos raios (mm)	0,30	0,50	0,34	0,1
Largura dos raios em nº de células (unidade)	1,3	3,7	3,5	0,8
Frequência dos raios (mm linear)	3,3	6	4,8	0,8
Diâmetro dos vasos (µm)	70	163	122	18,5
Frequência dos poros (mm²)	4,3	14	11,3	2,0
Comprimento dos canais radiais (µm)	42,5	70,8	57,7	9,9
Largura dos canais radiais (µm)	30	51,7	40,2	7,6
Comprimento das fibras (µm)	1300	1892	1606	116,1
Diâmetro máximo das fibras	11,7	25	16,9	3,3
Espessura do lúmen (µm)	5	15,8	9,2	2,9
Espessura da parede das fibras (µm)	1,7	6,3	3,8	1,3

Trevizor (2011), analisando anatomicamente 64 espécies arbóreas do Estado do Pará, obteve para *A. graveolens*, valores próximos para frequência de poros (10 poros/mm²) e para a largura em células dos raios (até 3 células). Reis et al. (2014), classificou as fibras de *A. lecointei* como libriformes e septadas de parede espessa.

Conclusão

As duas espécies estudadas possuem características anatômicas semelhantes e valores quantitativos muito próximos. A maior diferença foi encontradana disposição dos canaisnos raios: *A. graveolens* apresentou uma tendência a formar canais circulares e mais centrais nos raios e *A. lecointei* a formar canais ovais e mais próximos à extremidade dos raios.

Referências Bibliográficas

FONSECA, C. N.; LISBOA, P. L. B.; URBINATI, C. V. A Xiloteca (Coleção Walter A. Egler) do Museu Paraense Emílio Goeldi. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Ciências Naturais, Belém, PA, v. 1, n. 1, p. 65-140, jan./abr. 2005.

IAWA. **IAWA List of microscopic features for hardwood identification. Leiden:** National Herbarium of the Netherlands, 1989. 70 p.

MOUTINHO, V. H. P. **Caracterização das Madeiras conhecidas na Amazônia Brasileira como Matá-Matá (Lecythidaceae fam. A. Rich)**. 2008. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

REIS, L. P.; REIS, A. R. S.; CARVALHO, J. C. de; SILVA, E. F. R. da; SILVA, J. R. da. Caracterização anatômica de madeiras comercializadas como perna-manca nas estâncias de Altamira-PA. **Enciclopédia Biosfera, Centro Cientifico Conhecer**, Goiânia, v. 10, n. 19, p. 463, 2014.

TREVIZOR, T. T. **Anatomia Comparada do lenho de 64 espécies arbóreas de ocorrência natural na floresta tropical Amazônica no Estado do Pará**. 2011. 214 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE CURCULIONÍDEOS ASSOCIADOS À PALMA DE ÓLEO E HÍBRIDO INTERESPECÍFICO BRS MANICORÉ NO PARÁ

Jessica Yumi Yoshino[1], Márcia Motta Maués[2], Andréa Cristina Silva dos Santos[3]

[1] Bolsista Pibic Fapespa/Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Entomologia, jessicayoshino@hotmail.com
[2] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório Entomologia, marcia.maues@embrapa.br
[3]Bolsista DTI-3/CNPq, Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Entomologia, andreaufra@hotmail.com

Resumo: O estudo teve como objetivo identificar a entomofauna de polinizadores da família Curculionidae associada às inflorescências masculinas da palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) e do híbrido BRS Manicoré. Foram isoladas e ensacadas 10 inflorescências de dendê Tenera e do híbrido (em estágio de pós-antese) para posterior coleta e triagem em laboratório. Observou-se a predominância de curculionídeos da espécie *Elaeidobius kamerunicus* nas inflorescências masculinas do dendê, sendo essa espécie menos frequente nos híbridos. Por outro lado, *Elaeidobius subvittatus* apresentou baixa ocorrência em dendê, sendo mais frequente nos híbridos. Foi encontrada uma terceira espécie de *Elaeidobius* bastante abundante em ambas as plantas (dendê e híbrido), que está sendo identificada por uma especialista no grupo.

Palavras-chave: curculionídeos, dendê, híbrido HIE BRS Manicoré

Introdução

A palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) ou dendê é uma palmeira africana introduzida no Brasil com finalidade comercial de produção de óleo livre de gorduras trans, sendo fonte de vitaminas e carotenoides (EDEM, 2002). A variedade Tenera é amplamente cultivada no Norte do país, porém é acometida por uma anomalia chamada amarelecimento fatal (AF), que vem dizimando plantações (VENTURIERI et al., 2009). Por este motivo, foi desenvolvido pela Embrapa um híbrido interespecífico (HIE) entre as espécies *Elaeis guineensis* e *Elaeis oleifera* que apresenta alta resistência, crescimento mais lento e óleo de melhor qualidade. *E. oleifera* H.B.K. ou caiaué é uma espécie nativa da região amazônica, não explorada comercialmente (BARCELOS et al., 2003).

O desenvolvimento do híbrido interespecífico (HIE) resistente ao AF possibilitou a continuidade da dendeicultura em áreas afetadas por esta anomalia no estado do Pará. No entanto, esses HIEs necessitam de polinização assistida para expressar seu potencial produtivo e viabilizar seu cultivo (CUNHA; LOPES, 2010). Este tipo de polinização eleva os custos e torna o sistema de produção mais

complexo. Em função do HIE apresentar baixa atratividade aos polinizadores específicos do dendê e baixa produção e viabilidade de pólen, faz-se necessário a realização de pesquisas nesta área a fim de buscar alternativas para minimizar a necessidade de polinização assistida. Portanto, este trabalho tem por objetivo identificar a entomofauna de curculionídeos associada ao dendê da variedade Tenera e ao híbrido interespecífico HIE BRS Manicoré, com ênfase nos polinizadores potenciais.

Material e Métodos

Foram realizadas duas coletas nos meses de agosto e novembro de 2014 na Agroindústria Marborges, localizada na rodovia Virgílio Serrão Sacramento, Km 56, s/n. no município de Moju, PA. Em cada amostragem, foram isoladas e ensacadas 10 inflorescências masculinas de dendê Tenera e 10 de híbrido BRS Manicoré no estágio pós-antese no campo (com o intuito de amostrar somente as espécies de insetos que se desenvolvem nas inflorescências, não os visitantes florais). A emergência dos insetos foi acompanhada após 15 dias de ensacamento, em metodologia semelhante à adotada por Moura et al. (2008). Os insetos emergidos das inflorescências foram sacrificados e acondicionados em potes com álcool (70%) para posterior quantificação e identificação pela especialista Dra. Roberta Valente, da Universidade Federal do Pará (UFPA).

A triagem dos insetos foi realizada no laboratório de Entomologia da Embrapa Amazônia Oriental, com auxílio de microscópio estereoscópico e contador manual. Os insetos foram separados em morfoespécies e quantificados. Dez espécimes de cada morfoespécie, de cada inflorescência, foram montados em alfinetes, etiquetados e morfotipados. As morfoespécies serão identificadas por uma taxonomista especialista na família Curculionidae.

Resultados e Discussão

Como resultado das avaliações de emergência de curculionídeos realizadas em 2014, foram obtidas 80 amostras das inflorescências de dendê Tenera e 80 de híbrido BRS Manicoré, das quais 35% foram triadas. Até o momento apenas uma inflorescência de dendê foi completamente triada, apresentando 10.902 indivíduos da espécie *Elaeidobius kamerunicus* (Faust) (Figura 1), e 741 de *Elaeidobius* sp. (ainda não identificados; Figura 1), não foram encontrados indivíduos de *E. subvittatus* (Figura 1) nessa inflorescência, apesar desse inseto ocorrer em inflorescências de dendê (GOMES, 2011). Quanto às inflorescências do híbrido, pode-se observar a baixa incidência de curculionídeos. Entretanto, diferentemente do dendê *E. kamerunicus* apresentou baixa ocorrência no híbrido, sendo

mais comum as espécies *E. subivittatus* e *Elaedobius* sp. (provavelmente *E. singularis*). Espécies da família Nitidulidae foram encontradas nas inflorescências de dendê e híbrido. Foram ainda encontradas outras espécies de curculionídeos que provavelmente pertencem a outros gêneros, e que estão aguardando identificação taxonômica e foram agrupadas em morfoespécies.

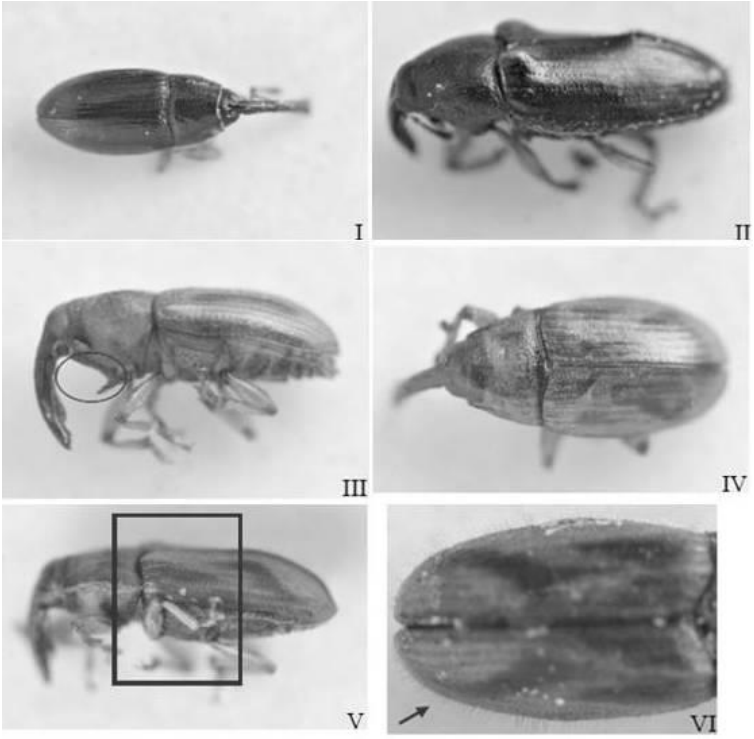


Figura 1: Curculionídeos associados às inflorescências do dendê Tenera e híbrido BRS Manicoré. I- Vista dorsal da fêmea e *E. kamerunicus*; II- Vista lateral de macho de *E. kamerunicus*; III- Vista lateral de *E. subvittatus*, destacando-se o apêndice ventral utilizado durante a cópula; IV- Vista dorsal de *E. subvittatus*; V- Vista ventral de *Elaedobius* sp. com destaque para um detalhe no élitro; VI- Detalhe das cerdas margeando os élitros de *Elaedobius* sp. FONTE: Adaptado de Gomes (2011).

Conclusão

Baseando-se nos dados preliminares obtidos neste estudo, foi possível observar que a entomofauna associada ao dendê Tenera e híbrido BRS Manicoré diferem quanto à abundância e diversidade das espécies de curculionídeos. Sendo *E. kamerunicus* predominantemente encontrado associado as inflorescências do Tenera em grande quantidade, e *E. subvittatus* associado ao híbrido em número bem menos expressivo. A espécie *Elaedobius* sp. (possivelmente *E. Singularis*) foi comumente encontrada em associação com ambos os tipos de palmeiras (Tenera e BRS Manicoré). Outras espécies encontradas foram classificadas em morfoespécies e numeradas para futura identificação.

Agradecimentos

À Fapespa e Embrapa pela concessão da bolsa. À Agroindústria Marborges pelo apoio logístico e auxílio em campo. Ao projeto "Polinizadores nativos da palma de óleo: seleção, identificação, especificidade e déficit de polinização do HIE", Macroprograma 03 (Código 03.13.13.001.00.01) pela oportunidade de estágio. Aos companheiros do Laboratório de Entomologia, à Dra Roberta Valente, da UFPa, pela identificação dos curculionídeos. E principalmente às doutoras Cristiane Krug e Márcia Motta Maués, da Embrapa, pela orientação.

Referências Bibliográficas

BARCELOS, E.; LOPES, R.; CUNHA, R. N. V. Uso do germoplasma caiaué (*Elaeis oleifera* Kunth, Cortez) no melhoramento genético do dendezeiro (*E. guineensis*, Jack). In: ENCONTRO DE GENÉTICA DA REGIÃO NORTE, 4.; ENCONTRO DE GENÉTICA DO AMAZONAS, 1., 2003, Manaus. **Anais**. Manaus: Sociedade Brasileira de Genética, 2003. p. 34.

CUNHA, R. N. V.; LOPES, R. **BRS Manicoré**: Híbrido Interespecífico entre o Caiaué e o Dendezeiro Africano Recomendado para Áreas de Incidência de Amarelecimento-Fatal. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2010. 34 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 85).

EDEM, D. O. Palm oil: Biochemical, physiological, nutritional, hematological and toxicological aspects: A review. **Plants Foods for Human Nutrition**, v. 57, p. 319-341, 2002.

GOMES, S. M. S. **Polinizadores e semioquímicos do dendezeiro híbrido (*Elaeis oleifera* (H.B.K) Cortés X *Elaeis guineensis* Jacq.)**. 2011. 65 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Faculdade de Biologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MOURA, J. I. L.; CIVIDANES, F. J.; SANTOS FILHO, L. P.; VALLE, R. R. Polinização do dendezeiro por besouros no sul da Bahia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 3, p. 289-294, 2008.

VENTURIERI, A.; FERNANDES, W. R.; BOARI, A. J.; VASCONCELOS, M. A. Relação entre ocorrência do amarelecimento fatal do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) e variáveis ambientais no Estado do Pará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais**. São José dos Campos: INPE, 2009. p. 523-530.

AVALIAÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES ARBUSTO-ARBÓREAS EM ÁREAS DEGRADADAS PELO USO AGROPECUÁRIO

Jéssica Costa Santos[1], Pedro Paulo Nogueira Neto[2], Márcio Hofmann Mota Soares[3], Ademir Roberto Ruschel[4]

1 Bolsista FAPESPA/UFRA/Embrapa - Embrapa Amazônia Oriental, jessicasantos7@outlook.com
2 Estagiário UEPA/Embrapa - Embrapa Amazônia Oriental, pedropaulo@gmail.com
3 Analista Embrapa Amazônia Oriental, marcio.soares@embrapa.br
4 Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, ademir.ruschel@cpatu.embrapa.br

RESUMO: No presente estudo objetivou-se analisar a regeneração espontânea vegetacional em áreas de restauração da mata ciliar, com a finalidade de servir de base para comparação entre as demais técnicas de restauração da mata ciliar. Assim buscou-se apresentar os resultados sobre a regeneração natural de três áreas altamente antropizadas à restauração da mata ciliar. Após cinco anos da remoção completa da vegetação nas três áreas amostrais, duas com dominância de braquiária e a terceira área de abandona de cultura de mandioca foi realizado o inventário da estrutura vegetacional arbusto-arbórea. Como principais resultados detectaram-se que nas áreas com dominância de braquiária a regeneração espontânea foi menos diversa em riqueza de espécies e da mesma forma em abundância. Contudo, o comportamento relacionado aos grupos de espécies classificadas em exóticas, bagueiras (frutíferas à fauna), valor comercial madeireiro e outros atributos foi verificado uma grande similaridade em termos de percentualidade entre todas as áreas. Conclui-se que os processos dinâmicos de recuperação de áreas antropizadas apresentam alta resiliência ambiental, do modo que as proporcionalidades de espécies de diferentes grupos funcionais praticamente não diferem entres as áreas, embora a dinâmica da biomassa é diretamente impactada pelo grau de degradação de cada área.

Palavras-chave: arbustos, espécies bagueiras, regeneração espontânea

Introdução

A integridade dos corpos hídricos é de fundamental importância para a sustentação de uma infinidade de ecossistemas, uma relação vital à fauna, flora e também como reguladores térmicos. A mata ciliar funciona como o cílio de um olho, protege o leito do rio, é uma proteção natural contra o carregamento de sedimentos do seu entorno, pois em áreas desmatadas, quando ocorrem precipitações,

o escoamento superficial pode transportar grande quantidade de areia e detritos para o leito dos igarapés e rios (RODRIGUES; GANDOLFI, 1996). A função das matas ciliares nesse contexto é de reduzir a velocidade de escoamento superficial e também reter os sedimentos pelas suas raízes além de aumentar a capacidade de absorção de água pelo solo, pois a camada de folhas e frutos que caem das árvores forma uma camada chamada de húmus, além da função nutritiva também protege o solo do impacto direto das gotículas de água e aumenta a capacidade de absorção da água.

O código florestal brasileiro, instituído pela lei 12.651 de maio de 2012, exige a integridade das matas ciliares e as classifica como área de preservação permanente, também estabelece sua dimensão a partir de quantos módulos fiscais a propriedade tiver, sendo que a faixa de preservação adjacente de cada lado do rio também depende da largura do leito do rio. Nesse estudo objetivou-se analisar a regeneração espontânea vegetacional em áreas de restauração da mata ciliar, com a finalidade de servir de base para comparação entre as demais técnicas de restauração da mata ciliar.

Material e Métodos

Em três propriedades de agricultura familiar denominada: 1-Vitório; 2- Ver-o-Peixe e; 3-Ceará, localizadas em Igarapé-Açu (Vitório), Mãe-do-Rio (Ver-o-Peixe) e Irituia (Ceará) foram implantados áreas de monitoramento de restauração de mata ciliar. Duas áreas (Ver-o-Peixe e Ceará) apresentaram total cobertura do solo com braquiária e outra área com pousio de dois da lavoura de mandioca. Em cada área foram instalados tratamentos de restauração da vegetação incluindo o método de plantio sistemático de espécies arbóreas e outras cinco unidades amostrais (10m x 10m) sem plantio (T0) para monitorar a regeneração natura. Inicialmente em toda a área foi realizada a supressão da vegetação residente, quando ocorrente. Após cinco anos da instalação foi realizado o inventário da regeneração natural nas unidades amostrais T0. No inventário todos os indivíduos arbusto/arbóreos nas unidades T0 foram identificados botanicamente todos os indivíduos maiores de um metro de altura total. Para a categoria indivíduos maiores de um metro e DAP <2,5cm foi estimado a altura total e para as com DAP >2,5cm foi medido unicamente o diâmetro. Todos os dados do inventário foram processados em planilhas do Excel e analisadas, classificadas em grupos de uso e ou funcionalidade ecológica e gerados os gráficos e tabelas.

Resultados e Discussão

A abundância expressa em indivíduos por hectare para cada propriedade identifica uma grande variação de indivíduos por área de estudo (Figura 1A), em destaque a propriedade "Vitório" apresentou praticamente três vezes mais indivíduos comparados às duas outras propriedades. Ressaltando que esse comportamento pode ser explicado pelo histórico de uso das áreas, as áreas de menor densidade de indivíduos são as duas áreas com cobertura de braquiária. Interessante observar que ao tratar em termos percentuais, a distribuição dos indivíduos conforme categoria de uso e ou grupos funcionais apresentaram proporcionalidades similares entre as três áreas de estudo, a exceção das palmeiras detectadas apenas em Ver-o-Peso (Figura1B). Igual resposta foi obtida ao se comparar os recursos de frutíferas na regeneração natural, embora as densidades foram drasticamente inferiores nas áreas com presença da braquiária, mas a proporcionalidade de espécies bagueiras e não bagueiras foram muito similares entre as três áreas (Figura 2).

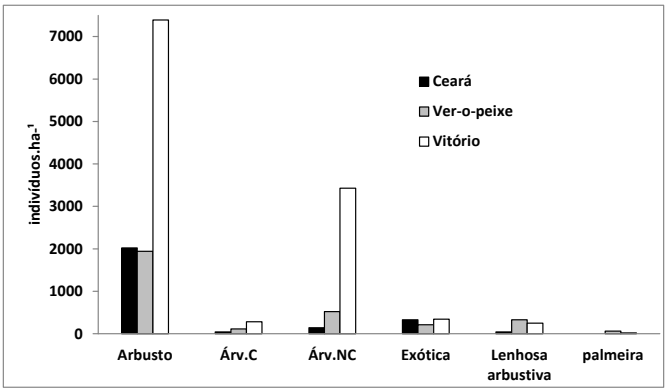


Figura 1A

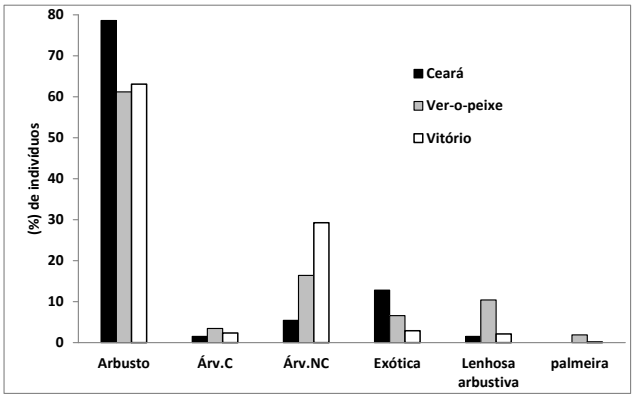


Figura 1B

Figura 1: Número de indivíduos por hectare (Fig-1A) e percentual de indivíduos (Fig-1B) da regeneração natural conforme classificação da vegetação nos grupos funcionais: arbusto; árvores comerciais (Árv.C), árvores não comerciais (Árv.NC), árvores exóticas, indivíduos lenhosos-arbustivas e palmeiras. Dados observados na regeneração natural nas áreas de restauração da mata ciliar (Ceará, Ver-o-peixe e Vitório).

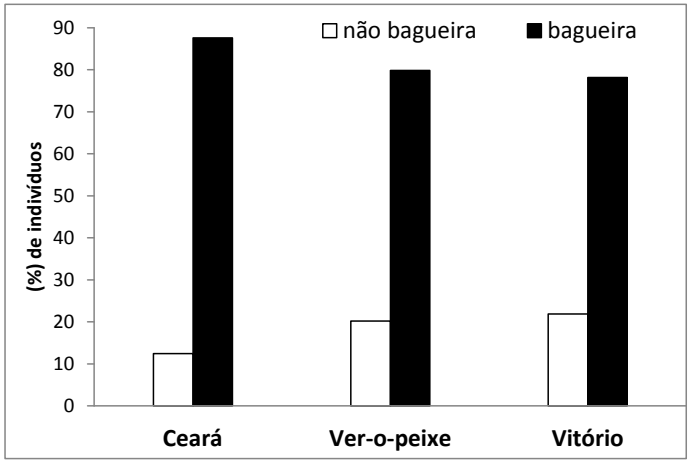
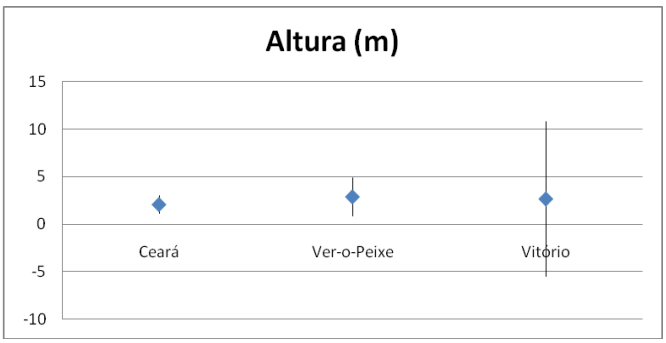


Figura 2: Porcentagem entre indivíduos frutíferos (bagueiras) e não frutíferos (não bagueiras) detectados na no inventário amostral nas três áreas de monitoramento de Regeneração natural da mata ciliar.

A altura média foi muito similar entre as áreas observadas, o que é de se esperar ao se limitar a classe de inclusão para tais indivíduos, porém se observado o desvio padrão é revelado que na área do Vitório há uma grande variação na altura e muito inferior as duas demais áreas. Isso se explica pela alta densidade de indivíduos observados na área do Vitório, enquanto que nas demais áreas devido à baixa densidade houve maior homogeneidade desses indivíduos. Já ao se comparar o diâmetro médio, houve um maior valor na área de menor densidade de indivíduos, contudo novamente inverso para a densidade de indivíduos observados.



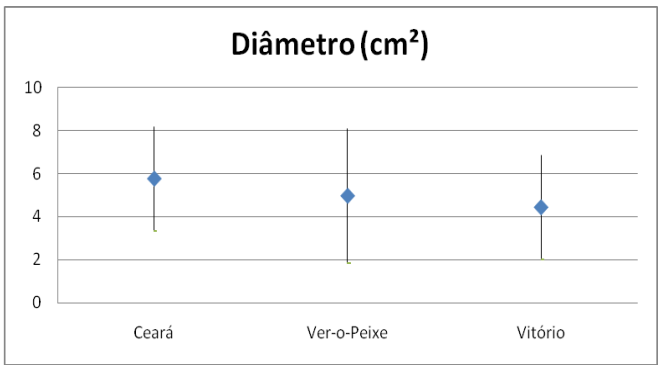


Fig-3A **Fig-3B**

Figura 3: Médias e desvios padrões da altura total (m) das árvores inferiores a 2,5cm de diâmetro (Fig-3A) e médias para o diâmetro para as árvores com diâmetro igual ou superior de 2,5cm (Fig-3B), observadas nas regeneração natural nas três áreas de monitoramento de restauração da mata ciliar.

Conclusão

Nas áreas com ocorrência de braquiária a regeneração natural foi muito menor se comparada a área sem braquiária. A relação ecológica da regeneração natural nas três áreas de estudo em termos de percentual de espécies classificadas como bagueiras(frutíferas à fauna) e não bagueiras foram muito similares, embora em densidade de indivíduos foram muito diferentes, destacando-se como superior na área sem a presença de braquiária. A regeneração natural classificada nos grupos funcionais: arbusto; árvores comerciais, árvores não comerciais; árvores exóticas e indivíduos lenhosa-arbustivas, em termos de proporcionalidade entre as áreas foram similares, a exceção das palmeiras encontradas unicamente em ver-o-peixe.

Agradecimento

FAPESPA/Embrapa Projeto ICAAF119/2014 “Mitigação de impactos antrópicos em áreas com restrições legais ao uso da terra como subsídio ao planejamento territorial em propriedades rurais no nordeste do estado do Pará”

Referencia Bibliográfica

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Recomposição de florestas nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 2, n. 1, p. 4-15, 1996.

INCIDÊNCIA DE COCHONILHAS EM CAMUCAMUZEIRO (*Myrciaria dubia*) EM ÁREA EXPERIMENTAL DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL

Josiane Pacheco de Alfaia[1], Dímison Garcia Blanco[2], Nilza Araujo Pacheco[3], Aloyséia Cristina da Silva Noronha[4]

[1] Bolsista Macroprograma Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Entomologia, alfaia.josiane724@gmail.com
[2] Bolsista Pibic-CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Entomologia, dimison.blanco@hotmail.com
[3] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Climatologia, nilza.pacheco@embrapa.br
[4] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Entomologia, aloyseia.noronha@embrapa.br

Resumo: O camucamuzeiro (*Myrciaria dubia* - Myrtaceae) é uma planta tipicamente amazônica, conhecida pelo alto teor de vitamina C em seus frutos. Vários insetos estão associados ao camucamuzeiro entre benéficos (polinizadores) e pragas. O objetivo desse trabalho foi avaliar a presença de cochonilhas em cultivo experimental formado por clones de camucamuzeiro em condição de terra firme na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. As avaliações foram realizadas no período de fevereiro de 2014 a março de 2015 em ramos da copa e folhas das plantas. Foram coletadas cochonilhas pertencentes às famílias Coccidae e Diaspididae. As cochonilhas estiveram presentes nos ramos e folhas das plantas de todos os clones, com incidência de 8,67% a 30,69%.

Palavras-chave: camu-camu, hemiptera, frutífera nativa

Introdução

O camucamuzeiro, *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh (Myrtaceae), é uma espécie nativa da Amazônia, encontrada no estado natural em zonas de várzeas dos rios, lagos e igapós da Bacia Amazônica (YUYAMA, 2011). Vários insetos estão associados ao camucamuzeiro. Além dos polinizadores (benéficos) cerca de 69 pragas foram relatadas por Delgado e Couturier (2004). Dentre essas pragas encontram-se as cochonilhas. No estado do Pará algumas espécies foram relatadas em observações em áreas de terra firme e várzea alta em Belém, e de produtores no município de Tomé-Açu. A espécie *Dysmicoccus brevipes* Cockerell, 1893 (Pseudococcidae) foi citada como praga séria para o camucamuzeiro (COUTURIER et al., 1999). Essa espécie foi coletada em quantidades pouco significativas no campo experimental de camu-camu da Embrapa Roraima (RODRIGUEZ et al., 2013).

No campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, clones de camu-camu foram avaliados em 2012 quanto à ocorrência de artrópodes com a constatação da ocorrência de

cochonilhas (BLANCO et al., 2014). O objetivo deste trabalho foi avaliar a presença de cochonilhas em camucamuzeiro em área experimental de terra firme na Embrapa Amazônia Oriental.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no período de fevereiro de 2014 a março de 2015, em área experimental de terra firme da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, caracterizada, de acordo com dados obtidos na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, por apresentar neste período, temperaturas médias variando entre 26,0 ºC a 28,1 ºC e totais mensais de chuva oscilando de 35,3 mm a 504,0 mm. Avaliações quanto à incidência de cochonilhas foram realizadas em ramos da copa e folhas de dez clones de camucamuzeiro com cerca de quatro anos de idade, em experimento em quatro blocos casualizados com três repetições. Foram realizadas doze avaliações, no período da manhã, com observação em cada planta por cerca de trinta segundos com os dados de presença anotados em planilha.

Coletas de folhas e hastes com insetos foram realizadas em campo, acondicionadas em sacos plásticos e individualizadas por clone. No Laboratório de Entomologia o material foi examinado com auxílio de estereomicroscópio. Amostras de insetos foram acondicionadas em recipientes contendo álcool 70% para depósito na Coleção Entomológica da Embrapa Amazônia Oriental, e também enviadas para identificação por especialista.

Resultados e Discussão

Foram observados espécimes pertencentes às famílias Coccidae e Diaspididae.

A presença de cochonilhas foi observada em todas as avaliações. Maior número de plantas com a presença do inseto (38,08%) foi verificado na primeira avaliação (fevereiro de 2014) com decréscimo no decorrer das observações (Figura 1). Durante todo o período de avaliação as cochonilhas estiveram presentes nos ramos e folhas em todos os clones, com incidência de 8,67% a 30,69%, e aparentemente sem afetar o desenvolvimento das plantas. A presença de formigas foi verificada em associação com as cochonilhas o que dificultava a colheita dos frutos, exigindo o uso de luvas por parte do coletor. A associação de cochonilhas com formigas é decorrente de exudatos açucarados secretados pelo inseto (SILVA; YUYAMA, 2011).

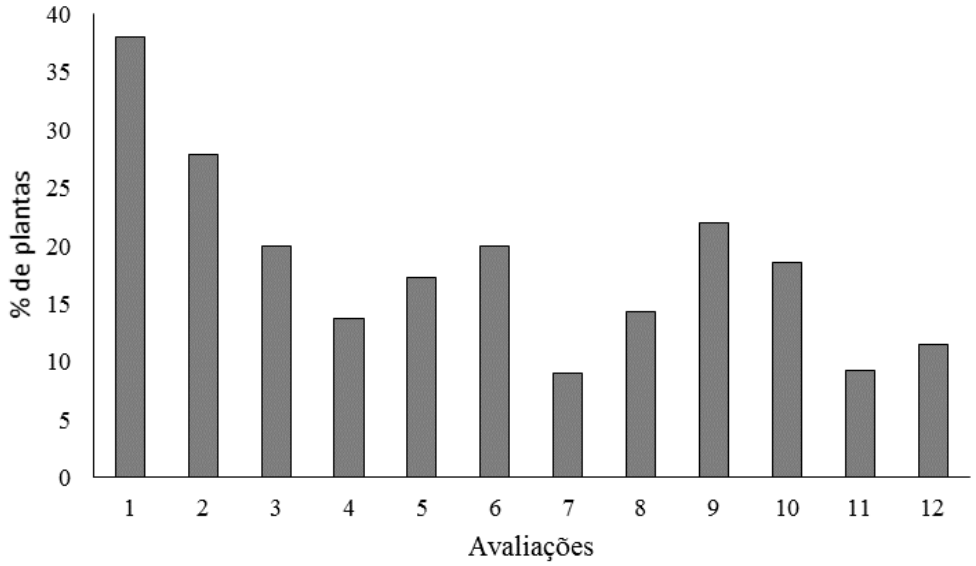


Figura 1: Incidência de cochonilhas em plantas de camu-camu em área experimental da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Fev/2014 a mar/2015.

A redução no número de plantas com a presença do inseto no decorrer das avaliações pode estar relacionada com o manejo das plantas (poda, limpeza da área, adubação), presença de inimigos naturais e provavelmente, com as condições climáticas. No período de julho a dezembro de 2014 ocorreram os menores totais mensais de chuva com cerca de 25% do acumulado registrado de fevereiro a dezembro de 2014.

A presença de cochonilhas da família Coccidae na área experimental foi relatada por Blanco et al. (2014) sugerindo que esse inseto pode se constituir em praga chave para o camucamuzeiro. Representantes das famílias Coccidae, Diaspididae, Pseudococcidae foram relatadas por Couturier et al. (1999) nos municípios de Belém e Tomé-Açu, PA. A espécie *Dysmicoccus brevipes* (Pseudococcidae) é relatada na base do tronco das plantas de camu-camu (SILVA; YUYAMA, 2011). Neste estudo, as informações referem-se às cochonilhas presentes nos ramos da copa e folhas das plantas. A presença do inseto nas plantas sugere que as espécies (em fase de identificação) se desenvolvem e reproduzem independente do clone.

Conclusão

Cochonilhas pertencentes às famílias Coccidae e Diaspididae estão presentes em clones de camucamuzeiro em área experimental de terra firme da Embrapa Amazônia Oriental, com incidência de 8,67% a 30,69%.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa concedida ao segundo autor e ao projeto Melhoramento genético de bacurizeiro, camucamuzeiro, cajazeira e muricizeiro - melhorFRUTA (02.11.02.001.00.00) pelo apoio.

Referências Bibliográficas

BLANCO, D. G.; NORONHA, A. C. da S.; OLIVEIRA, J. M. de; FERREIRA, C. T. Artrópodes em *Myrciaria dubia* em área de terra firme em Belém, PA. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2., 2014, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 1 CD-ROM.

COUTURIER, G.; SILVA, J. F.; SILVA, A. B.; MAUÉS, M. M. **Insetos que atacam o camu-camuzeiro (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh Myrtaceae) em cultivos paraenses**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 3).

DELGADO, C.; COUTURIER, G. **Manejo de insectos plagas en la Amazonía**: su aplicación en camu-camu. Lima: IIAP/IRD, 2004. 143 p.

RODRIGUEZ, C. A.; CHAGAS, E. A.; ALBUQUERQUE, T. C. S.; SAKAZAKI, R. T.; ARAUJO, M. C. R.; QUEIROZ, F. B. D.; SOUZA, A. G. S.; CHAGAS, P. C. Relato do controle de Crisomelídeos no campo experimental de camu-camu da Embrapa Roraima-Brasil. **Scientia Agropecuaria**, v. 4, p. 325-330, 2013.

SILVA, A. C.; YUYAMA, K. Ocorrência e controle de pragas e doenças. In: YUYAMA, K.; VALENTE, J. P. (Org.). **Camu-camu *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh**. Curitiba: CRV, 2011. p 103-118.

YUYAMA, K. Ocorrência Natural. In: YUYAMA, K.; VALENTE, J. P. (Org.). **Camu-camu *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh**. Curitiba: CRV , 2011. p 15-18.

BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E GERMINAÇÃO DE ABIURANA (*Chrysophyllum prieurii* A.DC.)

Josiane Ferreira Corrêa[1], Eniel David Cruz[2]

[1] Bolsista da FAPESPA / Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Ecofisiologia Vegetal e Propagação de Plantas, josiane.correa22@gmail.com
[2] Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Ecofisiologia Vegetal e Propagação de Plantas, eniel.cruz@embrapa.br

Resumo: *Chrysophyllum prieurii* A.DC, conhecida como abiurana, é uma espécie arbórea de dossel que vem sendoexplorada na Amazônia. O objetivo do trabalho foi avaliar as características biométricas dos frutos e sementes e determinar a taxa de germinação dessa espécie. Para a caracterização física de frutos e sementes, separou-se uma amostra de 50 frutos, tomados aleatoriamente, sendo quantificada a massa, comprimento, largura e espessura dos frutos e número de sementes boas, de sementesmurchas (vazias) e de sementes danificadas por insetos. A semeadurarealizada em quatro vasos com 40 sementes ocorreu a 1,0 cm de profundidade, em substrato constituído de areia e serragem curtida (1:1). Foram observadas variações das características biométricas dos frutos e sementes, com destaque para a massa dos frutos e número de sementes ocorreu maior porcentagem (30,6%). A emergência total foi de 96,2% e as porcentagens de germinação, de plântulas anormais e de sementes mortas foram de 95,0%, 1,3% e 3,7%, respectivamente.

Palavras-chave: Amazônia, espécie arbórea, sapotaceae

Introdução

A madeira é uma importante fonte de extrativismo vegetal na Amazônia, e diversas espécies vêm sendo exploradas na região, inclusive espécies pouco estudadas como *Chrysophyllum prieurii* A.DC., pertencente à família Sapotaceae, conhecidapopularmentecomo abiurana.Somente no estado do Pará, no período de 2006 a maio de 2015, foram extraídas cerca de 41.000 m^3de madeira dessa espécie (PARÁ, 2015). A madeira é utilizada para a fabricação de cruzeta, dormente, estrutura de cobertura, páletes, viga, tabuleiro e estrado de ponte (ABIU..., 2012). A espécie é mais frequente em floresta úmida de terra firme, mas também é encontrada em floresta de savana, com distribuição geográfica na Colômbia, Guianas, Peru, Venezuela (ROOSMALEN; GARCIA, 2000), e no Brasil, nos estados do Amapá, Amazonas, Pará, Acre e Maranhão (CARNEIRO et al., 2014).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as características biométricas dos frutos e sementes e determinar a taxa de germinação das sementes dessa espécie.

Material e Métodos

Os frutos foram coletados nas árvores e no solo, no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizada no município de Moju/PA, eposteriormente transportados para a Embrapa em Belém/PA, onde permaneceram em condições de ambiente natural por dois dias até o início do experimento. Para a caracterização física dos frutos e das sementes, separou-se uma amostra de 50 indivíduos, tomados aleatoriamente. Foram determinadas massa, o comprimento, a largura e a espessura dos frutos e o número de sementes boas, de sementes murchas (vazias) e de sementes danificadas por insetos. Para a biometria das sementes, considerou-se como comprimento a porção compreendida entre a porção basal e apical da semente e a largura e espessura foram medidas na parte intermediária.

Foi determinado o teor de água das sementes em 10 repetições de uma semente, através do método de estufa 105±3ºC, durante 24 horas (BRASIL, 2009). A semeaduraocorreu a 1,0 cm de profundidade em vasoscontendo substrato de areia e serragem curtida (1:1), previamente cozido em água quente por duas horas. Foram utilizadas quatro repetições de 40 sementes. Os vasos foram mantidos em ambiente natural e irrigados a cada dois dias. A determinação das plântulas emersas foiefetuada diariamente até a finalização do experimento, sendo consideradas emersas as plântulas que apresentavamo hipocótilo a 0,5cm acima do substrato. No final do teste de germinação o substrato foi lavado em água corrente, para quantificar as porcentagens de germinação (plântulas normais), plântulas anormais e de sementes mortas.

Resultados e Discussão

Os resultados da biometria dos frutos e sementes de abiurana estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores mínimos, máximos e médios de algumas características físicas de frutos e sementes de abiurana.

Característica	Mínimo	Máximo	Média[1]
Massa do fruto (g)	10,15	29,08	17,4 ± 5,26
Comprimento do fruto (mm)	30,56	42,32	36,8 ± 2,77
Largura do fruto (mm)	23,69	35,51	29,4 ± 3,45
Espessura do fruto (mm)	24,12	34,68	28,6 ± 3,25
Sementes por fruto (N.o)	1	5	2,9 ± 1,56
Massa da semente (g)	0,83	2,28	1,59 ± 0,24
Comprimento da semente (mm)	19,80	36,97	25,67 ± 2,07
Largura da semente (mm)	8,92	13,38	11,62 ± 0,79
Espessura da semente (mm)	6,66	12,44	8,04 ± 0,75

1. Valores representam média + desvio padrão.

Foram observadas variações das características biométricas dos frutos e sementes, com destaque para a massa dos frutos e número de sementes por fruto, que variou de 10,15 g a 29,08 g e 1 a 5, respectivamente. A diferença nos valores da massa dos frutos pode ser atribuída ao número de sementes por fruto ou às diferenças no teor de água das sementes durante o processo de maturação de frutos.

O teor de água das sementes foi de 38,1%. Observou-se que a emergência das plântulas iniciou no 10º dia após a semeadura, sendo maior porcentagem (30,6%) registrada no12º dia (Figura 1A). A emergência total foi de 96,2%, sendo que incrementos mais significativos ocorreram até o 15º diaapós o semeio quando se registrou88,7%(Figura 1B). As porcentagens de germinação, de plântulas anormais e de sementes mortas foram de 95,0%, 1,3% e 3,7%, respectivamente.

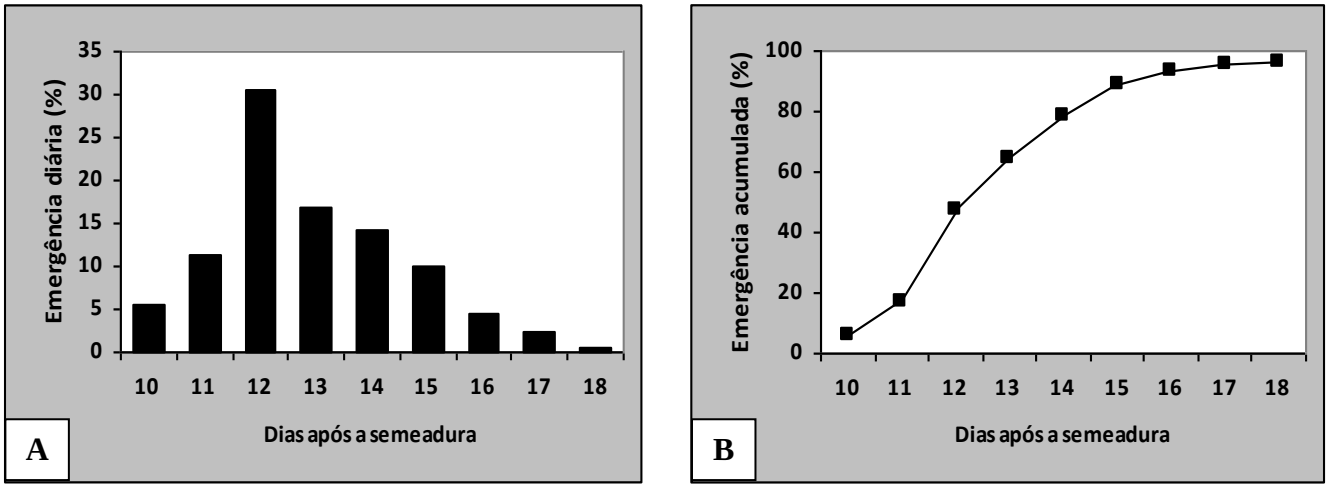


Figura 1: Emergência de diárias (A) e acumulada (B) de plântulas em sementes de abiurana.

O período demandado para a germinação das sementes de abiurana foi semelhante ao reportado por Pinto et al. (2012) para a mesma espécie e para *C. amazonicum*. A porcentagem de germinação obtido nesse trabalho (95,0%) também foi semelhante ao observado na mesma espécie por Pinto et al. (2012) e superior ao registrado em *C. amazonicum* (77%). Essas diferenças podem ser devido ao fato de serem espécies diferentes ou ao tempo decorrido entre a colheita das sementes e a semeadura.

Conclusão

Frutos e sementes de abiurana apresentaram variabilidade em suas características biométricas e o processo germinativo é rápido e uniforme.

Referências Bibliográficas

ABIU-de-casca-fina. 2012. Disponível em: http://www.mundoflorestal.com.br/mediawiki1612/index.php?title=Abiu-de-casca-fina. Acesso em: 19 jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNAD/DNDV/CLAV, 2009. 399 p.

CARNEIRO, C. E.; ALVES-ARAÚJO, A.; ALMEIDA JUNIOR, E. B.; TERRA-ARAÚJO, M. H. *Sapotaceae.* In: **LISTA de Espécies da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB21006>. Acesso em: 8 Abr. 2015.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Extração e movimentação de toras de madeira nativapor município**. Disponível em: <http://monitoramento.semas.pa.gov.br/sisflora/index.php/relatorios>. Acesso em: 03 jun. 2015.

PINTO, S. F.; MELO, M. da G. G. de; MENDES, Â. M. da S. Morfologia comparativa de propágulos de *Chrysophyllum amazonicum* T. D. Penn. e *Chrysophyllum prieurii* A. D. Candolle. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 2, p. 310-318, 2012.

ROOSMALEN, M. G. M. V.; GARCIA, O. M. C. G. Fruits of the Amazonian Forest. Part II: Sapotaceae. **Acta Amazonica**, v. 30, n. 2, p. 187-290, 2000.

CARBONO E NITROGÊNIO DA BIOMASSA MICROBIANA EM PLANTAÇÃO DE EUCALIPTO, PARAGOMINAS-PA

Laiane da Silva Pinto[1], Débora Veiga de Aragão[2]

[1] Estudante de agronomia, bolsista FAPESPA/EMBRAPA. layane.silva02@gmail.com
[2] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental. debora.aragao@embrapa.br

Resumo: Este estudo objetivou avaliar o carbono e nitrogênio da biomassa microbiana do solo – CBM e NBM – em uma área de eucalipto e uma área de capoeira, no município de Paragominas-PA. As avaliações de CBM e NBM do solo foram realizadas nas profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm, com amostragem aleatória na área. Os valores de CBM da capoeira foram significativamente superiores em comparação com do eucalipto, em todas as profundidades. Na área de capoeira, os valores de CBM diminuíram significativamente ao longo da profundidade, já para o eucalipto os valores de CBM mantiveram-se estáveis. Os resultados do NBM não variaram significativamente nem ao longo da profundidade e nem entre os sítios avaliados. Esses resultados sugerem que a biomassa microbiana de carbono apresenta maior sensibilidade do solo em função das diferentes coberturas vegetais.

Palavras-chave: Amazônia, atividade microbiana do solo, indicador

Introdução

O eucalipto é uma das plantas mais cultivadas no Brasil, apresenta rápido desenvolvimento, rusticidade, boa adaptabilidade a diferentes ambientes edafoclimáticos e pesquisas avançadas em melhoramento, além de ser um dos principais produtores de celuloses. Segundo o Anuário ... (2012), a área de plantio florestal com eucalipto aumentou nos últimos cinco anos no Brasil, o que é justificada pelas oportunidades de mercado.

No estado do Pará, o município de Paragominas destaca-se dos demais por apresentar maior área plantada de eucalipto. Isso é atribuído ao processo de reflorestamento como alternativa à recuperação do potencial produtivo de áreas degradadas e a atividade econômica de base florestal.

Apesar de sua importância econômica, pouco se tem avançado no estudo das propriedades biológicas do solo em área de plantação de eucalipto, que são responsáveis por grande parte do

funcionamento do sistema. Os indicadores biológicos, ainda pouco difundidos, levam em consideração a atividade microbiana do solo, que é mais sensível à dinâmica do solo.

Segundo Duarte (2003), a biomassa microbiana atua como reservatório de nutrientes para plantas e comunidades microbianas, fundamental na manutenção e produtividade de ecossistemas. É diretamente afetada pela dinâmica da matéria orgânica, ou seja, quaisquer alterações no meio que ocasione grandes perdas de matéria orgânica provocam diminuição da atividade microbiana.

O objetivo deste estudo foi avaliar o carbono e o nitrogênio da biomassa microbiana do solo, em uma plantação de eucalipto e uma área de capoeira, como referência.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado em uma fazenda (fazenda Piquiá do grupo SIDEPAR) próxima do município de Paragominas, Pará, em área de 25 ha de floresta plantada com eucalipto, clone I 144 com quatro anos de idade com espaçamento de 2,7 m entre as plantas na linha e 3 m entre as linhas de plantio. O solo nesta área é classificado como de textura média. Segundo a classificação de Köppen o clima é classificado como tropical quente úmido.

As avaliações de carbono e nitrogênio da biomassa microbiana foram realizadas comparando a área de eucalipto com uma capoeira (área de referência). Em cada sítio experimental, uma área de um hectare foi delimitada para coleta aleatória de 08 amostras compostas de solo nas profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm, cada amostra composta representou uma repetição. O solo foi coletado no início do mês de julho de 2014.

Para determinação do carbono da biomassa microbiana foi utilizado o método de fumigação-extração (VANCE et al., 1987) e do nitrogênio da biomassa microbiana conforme o método Kjeldahl (SILVA, 2009). A atividade microbiana foi determinada por meio do método fumigação-incubação (JENKINSON; POWLSON, 1976).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os resultados do carbono da biomassa microbiana (CBM) apresentaram comportamento diferenciado entre os sítios observados, com valores estatisticamente superiores (P<0,05) na área de capoeira, em todas as profundidades avaliadas (Figura 1). Na área de capoeira, os valores de CBM diminuíram significativamente (P<0,05) ao longo da profundidade. Diferentemente do observado na área de eucalipto, em que não foi observado diferença nas profundidades avaliadas (Figura 1).

Morais et al. (2011) verificaram que as respostas de CBM das plantações de eucalipto variam de acordo a idade, apresentado valores inferiores a mata conforme o aumento da idade do plantio.

Os resultados do nitrogênio da biomassa microbiana (NBM) não variaram significativamente (P>0,05) nem ao longo da profundidade e nem entre os sítios avaliados (Figura 1). Isso indica semelhança na mineralização do nitrogênio em ambos os sítios estudados ao longo da profundidade.

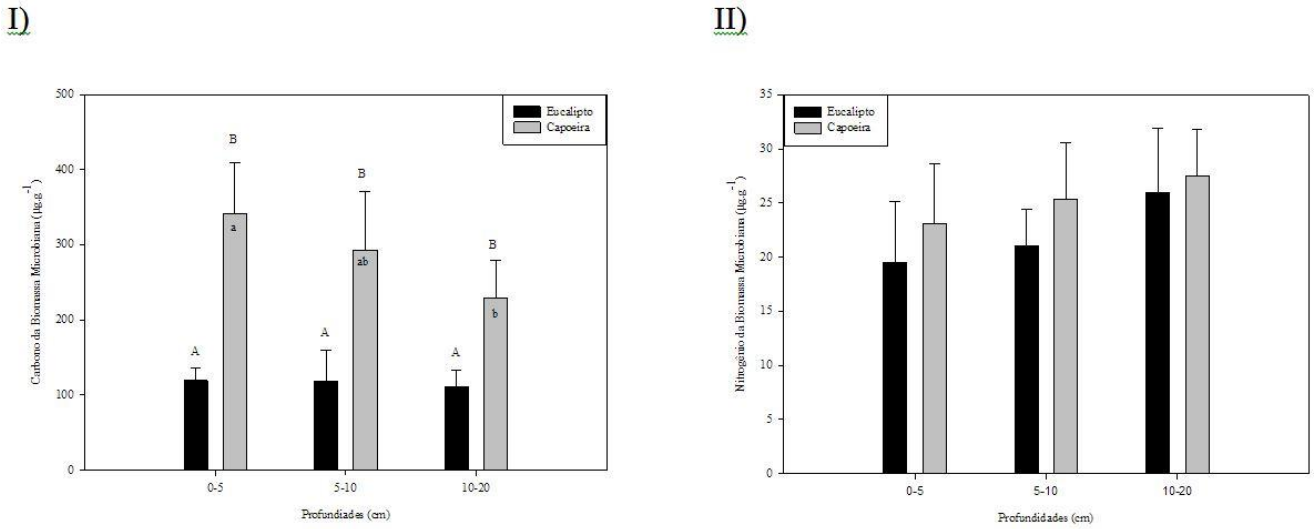


Figura 1: Carbono (I) e nitrogênio (II) da biomassa microbiana de solo em diferentes profundidades, em uma área de eucalipto e de capoeira, Paragominas – PA. Letras minúsculas diferem estatisticamente (P<0,05) ao longo da profundidade, dentro do mesmo sítio; e letras maiúsculas (P<0,05) diferem estatisticamente entre sítios nas diferentes profundidades.

O comportamento da atividade microbiana do solo é diretamente afetado pela dinâmica da matéria orgânica, ou seja, quaisquer alterações no meio que ocasione grandes perdas de matéria orgânica provocam sua diminuição. Matsuoka et al. (2003) ressaltam que o acúmulo de biomassa em vegetação nativa condiciona menor variação e níveis adequados de temperatura e umidade, condição que favorece a biomassa microbiana. Os dados apresentados na Figura 1 indicam menor potencial de

reserva de carbono no solo na área de eucalipto. E, na área de capoeira provavelmente há maior taxa de decomposição. Para clareza do potencial de decomposição da biomassa das áreas observadas, há necessidade de estudos adicionais que verifiquem a dinâmica da matéria orgânica do solo.

Conclusão

Conclui-se que a biomassa microbiana de carbono apresenta maior sensibilidade às mudanças de uso da terra em relação ao nitrogênio da biomassa microbiana.

Agradecimentos

Os autores agradecem os estudantes Saime Joaquina Souza de Carvalho Rodrigues e Marcos Paulo Ferreira de Albuquerque pelo auxílio nas coletas de solo e da técnica da Embrapa Amazônia Oriental Neusa Maria da Silva Ferreira pelo apoio nas análises das amostras.

Referências Bibliográficas

ANUÁRIO Estatístico da ABRAF 2012: ano base 2011. Brasília, DF: ABRAF, 2012. 150 p.

DUARTE, A. N. **Avaliação da biomassa microbiana de um argissolo sob diferentes sistemas agroflorestais instalados no município de Igarapé-Açú – Pará.** 2003. 86 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.

JENKINSON, D. S.; POWLSON, D. S. The effects of biocidal on metabolism in soil: V. method for measuring soil biomass. **Soil Biology and Bichemistry**, v. 8, n. 3, p. 209-213, 1976.

MATSUOKA, M.; MENDES, I. C.; LOUREIRO, M. F. Biomassa microbiana e atividade enzimática em solos sob vegetação nativa e sistemas agrícolas anuais e perenes na região de Primavera do Leste (MT). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, p. 425-433, 2003.

MORAIS, G. P.; BARBOSA, L. R.; LIMA, L. M.; SANTOS, G. S.; NUNES, L. A. P. L.; ARAÚJO, A. S. F. Carbono orgânico e microbiano em plantações de eucalipto, em sequência de idades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33., 2011, Uberlândia. **Solos nos biomas**

brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas: anais. [Uberlândia]: SBCS: UFU, ICIAG, 2011.

SILVA, F. C. da. (Ed.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 627 p. il.

VANCE, E. D.; BROOKES, P. C.; JENKINSON, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biology and Bichemistry**, v. 19, p. 703-707, 1987.

ESTRUTURA FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA DE UM FRAGMENTO FLORESTAL NO SUDESTE PARAENSE

Larissa Martins Barbosa [1], Ademir Roberto Ruschel[2], José Lucas Mazzei de Freitas[3], Fabiano de Almeira Coelho[4]

[1]Universidade Federal Rural da Amazônia - larissamartins350@gmail.com
[2] Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental - ademir.ruschel@embrapa.br
[3]Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental - lucas.mazzei @embrapa.br
[4]Engenharia Florestal-UEPA-Bolsista do Projeto Biomas/Embrapa/CNA - fabianocoelho2013@gmail.com

Resumo: Conhecer a composição florística e a estrutura comunitária da vegetação natural é importante para o desenvolvimento de modelos de conservação, manejo de áreas remanescentes e recuperação de áreas degradadas. O objetivo do trabalho foi realizar um estudo da composição florística e Fitossociológica da comunidade arbórea e palmeiras de um fragmento florestal no sudeste do Pará. Os dados foram coletados em na área da reserva legal, onde foram instaladas sistematicamente 13 parcelas de um há, cada parcela foi subdivididas em 25 subparcelas de 20 m × 20 m. Árvores e palmeiras com DAP ≥ 20 cm foram mensuradas. Foram registrados 1.076 indivíduos distribuídos em 83 espécies, 67 gêneros e 30 famílias. Foram realizadas análises a partir de planilhas geradas pelo programa MFT e Microsoft Excel. As famílias Fabaceae e Arecaceae tiveram a maior riqueza e densidade na composição florística da área. A primeira apresentou o maior número de espécies (27; 32,5%), a segunda, o maior número de indivíduos (426; 39,6%). Entre as espécies encontradas, destacaram-se as dez que apresentaram maiores contribuição na composição florística conforme IVC, que foram respectivamente: *Attalea maripa; Inga alba; Geissospermum sericeum; Neea floribunda; Oenocarpus bacaba; Swartzia flaemingii; Jacaranda copaia; Copaifera reticulata; Enterolobium schomburgkii e Cassia leiandra.* Diante dos resultados do estudo é possível afirmar que a área apresenta características de composição e estrutura de uma floresta altamente degradada, destacando a palmeira *Attalea maripa* espécie dominante.

Palavras-chave: Composição florística; estrutura de floresta; riqueza de espécies

Introdução

Toda a biodiversidade que a região amazônica apresenta tem sido ameaçada, uma vez que, o processo de ocupação da Amazônia brasileira tem sido marcado pelo desmatamento, pela degradação e fragmentação dos recursos florestais e por conflitos sociais (MAY et al., 2011). Conhecer a

composição florística e a estrutura comunitária da vegetação natural é importante para o desenvolvimento de modelos de conservação, manejo de áreas remanescentes e recuperação de áreas degradadas. Portanto, o objetivo do trabalho foi realizar um estudo da composição florística e Fitossociológica da comunidade arbórea e palmeiras de um fragmento florestal no sudeste do Pará.

Matérias e Métodos

O estudo foi realizado na propriedade rural denominada Fazenda Cristalina, localizada entre os municípios de São João do Araguaia e de São Domingos do Araguaia, mesorregião do Sudeste Paraense, entre as coordenadas de 05º33'34,79''a 05º37'19,01 de latitude Sul e de 48o30'27,06'' a 48 o27'42,15'' de longitude Oeste. Com 1.998,54 ha, a propriedade em questão é drenada por igarapés tributários da bacia do córrego Fortaleza, sendo a malha viária existente subordinada à rodovia BR-230, que atravessa a propriedade.

O estudo foi realizado na Área de Reserva Legal (ARL), com o objetivo de caracterizar a composição florística e estrutura da floresta. Foram estabelecidas sitematicamente 13 parcelas permanentes de 100 m x 100 m (1 ha), divididas em 25 subparcelas de 20 m x 20 m. Nas parcelas todas as árvores e palmeiras com DAP (diâmetro a 1,30 m do solo) ≥ 20 cm foram medidos o diâmetro e identificados botanicamente. Quando a identificação era dúbia, amostras foram levadas para a identificação no Herbário IAN, no Laboratório de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental.

Os dados das parcelas permanentes foram processados no Software MFT (Manejo de Florestas Tropicais - Embrapa Amazônia Oriental), posteriormente analisados utilizando o programa Microsoft Excel, a qual se gerou as planilhas e os gráficos.

Resultados e Discussão

Na amostragem detectou-se 1.076 indivíduos distribuídos em 30 famílias, 67 gêneros e 83 espécies. As três famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram, Fabaceae (27 espécies), Annonaceae (8 espécies), Apocynaceae (4 espécies), que juntas somaram 39 espécies ou 47 % da riqueza específica da área amostrada. As dez famílias botânicas com maior número de indivíduos que juntas somaram 977 indivíduos (90,8% do total), foram: Arecaceae, (39,59%); Fabaceae (21,56%); Nyctaginaceae (9,66%); Apocynaceae (8,64%); Annonaceae (2,78%); Anacardiaceae (2,13 %); Myrtaceae (2,04%); Bignoniaceae (1,85%); Lauraceae (1,48%) e Lecythidaceae (1,36 %).

Ao levar em conta o número de indivíduos a família Arecaceae obteve maior valor, 426 indivíduos, enquanto que em número de espécies a família Fabaceae se destacou com 27 espécies.

Quinze familías (Araliaceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Clusiaceae, Humiriaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Moraceae, Nyctaginaceae, Rubiaceae, Tiliaceae, Verbenacea eVochysiaceae) foram representadas por apenas uma espécie (18 % do total de espécies e 50 % do total de famílias). Desse conjunto, maior raridade foi apresentada pelas famílias Melastomataceae, Meliaceaeas quais foram representadas por apenas um indivíduo.

A área basal média por hectare foi de 6,17 m² e as dez espécies que apresentaram os maiores valores de dominância somaram uma área basal de 4,42m². ha-¹ (72% do total). *Attalea maripa* foi que apresentou a maior contribuição (1,96 m².ha-¹; 32% do total), seguida por *Inga alba*; *Geissospermum sericeum*; *Neea floribunda*; *Oenocarpus bacaba*; *Swartzia flaemingii*; *Jacaranda copaia; Copaifera reticulata*; *Enterolobium schomburgkii* e *Cassia leiandra*. Essas espécies também apresentaram as maiores abundâncias na área amostrada.

A espécie *A. maripa* apresentou o maior índice de valor de cobertura (32,79), seguida por *I. alba* (9,23) ambas com alta abundância e dominância (Tabela 1), e *G. sericeum* (8,99).

Tabela 1: Composição florística das espécies que apresentaram maiores parâmetros ordenadas a partir das espécies com maior IVC. Abundância absoluta (Ab), abundância relativa (AbR), índice de valor de cobertura(IVC) encontradas em uma amostra de 13 ha de floresta natural na fazenda Cristalina Marabá (PA), considerando indivíduos com DAP ≥ 20 cm (árvores e palmeiras).

Espécies	Ab(ind/ha)	AbR	DoA(m²/há)	Do R	IVC
Attalea maripa	28,07	33,92	1,96	31,69	32,79
Inga alba	8	9,66	0,54	8,79	9,23
Geissospermumsericeum	6,23	7,53	0,64	10,45	8,99
Neeafloribunda	6,61	7,99	0,52	8,35	8,17
Oenocarpus bacaba	4,69	5,67	0,20	3,18	4,42
Swartziaflaemingii	1,92	2,32	0,13	2,11	2,22
Jacarandacopaia	1,38	1,67	0,11	1,76	1,72
Copaiferareticulata	1,30	1,58	0,10	1,68	1,63
Enterolobiumschomburgkii	1,07	1,30	0,12	1,95	1,62
Cassia leiandra	0,84	1,02	0,10	1,73	1,37

Os resultados mostram que as espécies da classe diamétrica I apresenta maior número de indivíduos por hectare 50,46 ind/ha, seguido da classe diamétrica II com de 24,38 ind/ha. Enquanto as classes com maiores diâmetros apresentam menor número de indivíduos por hectare.

Tais formações florestais naturais possuem características mais complexas quando comparadas a florestas plantadas, tanto na estrutura horizontal ou vertical, quanto na distribuição espacial de árvores individuais (SMITH et al., 1997). A distribuição diamétrica dessas florestas tem a forma de J-invertido, que é uma distribuição típica de comunidades que se autorregeneram, onde as árvores de menor dimensão representam a grande maioria da população. As espécies que possuem estas características se diferenciam pelo contínuo recrutamento (curta viabilidade das sementes) e por apresentarem alta mortalidade nos menores indivíduos, com menos chances competitivas, justificando, assim, sua forma de distribuição diamétrica exponencial, ou seja, J-invertido (MORY; JARDIM, 2001).

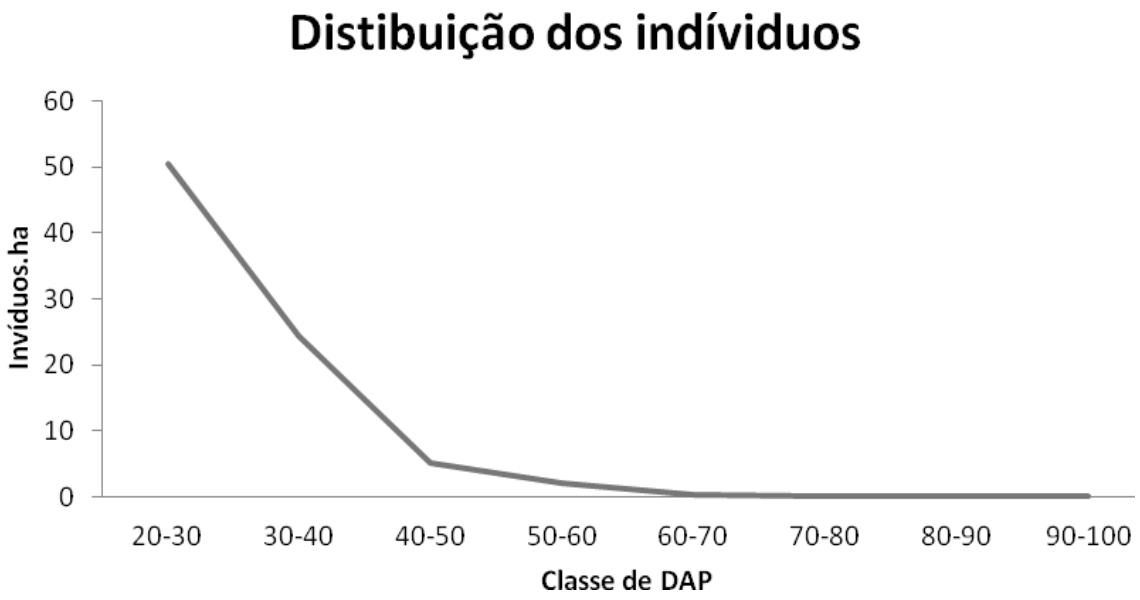


Figura 1: Número de indivíduos por hectare por classe diamétrica as espécies arbóreas e palmeiras amostradas em 13 ha de floresta natural na fazenda Cristalina Marabá (PA).

Conclusões

A riqueza, diversidade e área basal das espécies florestais na área de estudo caracterizam uma tipologia florestal degradada, além de uma alta contribuição da espécie *Attalea maripa*, que ocupa um terço da dominância florestal.

A distribuição diamétrica das espécies florestais está acumulada para indivíduos de pequenos diâmetros.

Referências Bibliográficas

MAY, P. H.; MILLIKAN, B.; GEBARA, M. F. **O contexto de REDD+ no Brasil**: Determinantes, atores e instituições. Bogor: CIFOR, 2011. 72 p. (Publicação ocasional, 62).

MORY, A. M.; JARDIM, F. C. S. Comportamento de Eschweilera odora (Poepp.) Miers. (Matamatá-amarelo) em diferentes níveis de desbaste por anelamento. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 36, p. 29-53, 2001.

SMITH, D. M.; LARSON, B. C.; KELTY, M. J.; ASHTON, P. M. **The practice of silviculture**: applied forest ecology. New York: Wileyand Sons, 1997. 352 p.

CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA, MORFOLÓGICA E TAXONÔMICA DE ESPÉCIES DO HORTO DE PLANTAS MEDICINAIS DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL

Larissa Tavares da Trindade[1], Silvane Tavares Rodrigues[2]

[1] Bolsista FAPESPA Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica. larissa.eng.f@hotmail.com
[2] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica. silvane.rodrigues@embrapa.br

Resumo: A construção de um horto-medicinal possibilita a visualização prática de alguns conteúdos dentro do estudo da Botânica. Este trabalho objetivou realizar a caracterização morfológica, agronômica e taxonômica das plantas existentes no horto da Embrapa Amazônia Oriental. Foram avaliadas taxonômicamente 81 espécies dentro de 38 famílias. Para a caracterização agronômica e morfológica foram criadas tabelas com descritores morfológicos. Os hábitos que se destacaram foram o herbáceo e o arbóreo, a forma, ápice e base de folha que se destacaram foram a elíptica, acuminado, atenuada respectivamente. A filotaxia com maior representatividade foi a oposta. A caracterização efetuada contribuiu para os estudos de domesticação e valor socioeconômico das espécies, contribuindo também para a taxonomia e conservação das mesmas.

Palavras-chave: morfologia, taxonomia

Introdução

O estudo de plantas medicinais inclui dentro suas diversas etapas de desenvolvimento, a botânica, que contribui com informações básicas para outras áreas de atividades, completando-as. É através da Etnobotânica que se busca o conhecimento e o resgate do saber botânico tradicional particularmente relacionada ao uso dos recursos da flora. A construção de um horto-medicinal possibilita a visualização prática de alguns conteúdos dentro do estudo da botânica, pois as plantas medicinais ali presentes podem ser usadas para exemplificar as variações morfológicas entre as espécies, permitindo a realização de estudos taxonômicos, subsidiando a compreensão de conteúdos como germinação, reprodução vegetal e ciclo de vida dos vegetais. Estudos de melhoramento genético, fenológicos, morfológicos, fitoquímicos, dá apoio à domesticação das espécies. Este trabalho objetivou

realizar a caracterização morfológica e agronômica das plantas existentes no horto da Embrapa Amazônia Oriental, propiciando também a realização de estudos taxonômicos.

Metodologia

O trabalho foi realizado no Horto de Plantas Medicinais da Embrapa Amazônia Oriental, o qual foi fundado em 1997, sendo constituído atualmente de 155 espécies.

Foram avaliadas taxonomicamente 81 espécies dentro de 38 famílias. As espécies estão distribuídas à sombra (sombrite a 50%) e a céu aberto. Para a avaliação foram atualizadas tabelas que continham a famílias, o nome científico e a quantidades de indivíduos por espécies. A avaliação foi feita por comparação com outras amostras do herbário IAN (Embrapa Amazônia Oriental) e consulta a especialistas, seguido de atualização de alguns nomes científicos e famílias através dos endereços eletrônicos: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/; http://www.tropicos.org/. Foram criadas tabelas com informações de altura, habito, tipo, forma, margem, base, ápice, consistência da folha, presença ou ausência de indumento na planta, filotaxia, venação foliar e tipo de inflorescência. As tabelas foram criadas para um melhor controle dos espécimes presente no ambiente do horto. A caracterização dos espécimes teve como base o livro de morfologia dos autores Gonçalves e Lorenzi (2007).

Resultado

Foi encontrada uma diversidade muito grande com relação ao habito de crescimento dos vegetais no ambiente sombreado, com predominância do habito herbáceo (25%), seguido do arbóreo (22%), arbustivo (18%), subarbustivo (18%) e arvoreta (8%) (Figura 1).

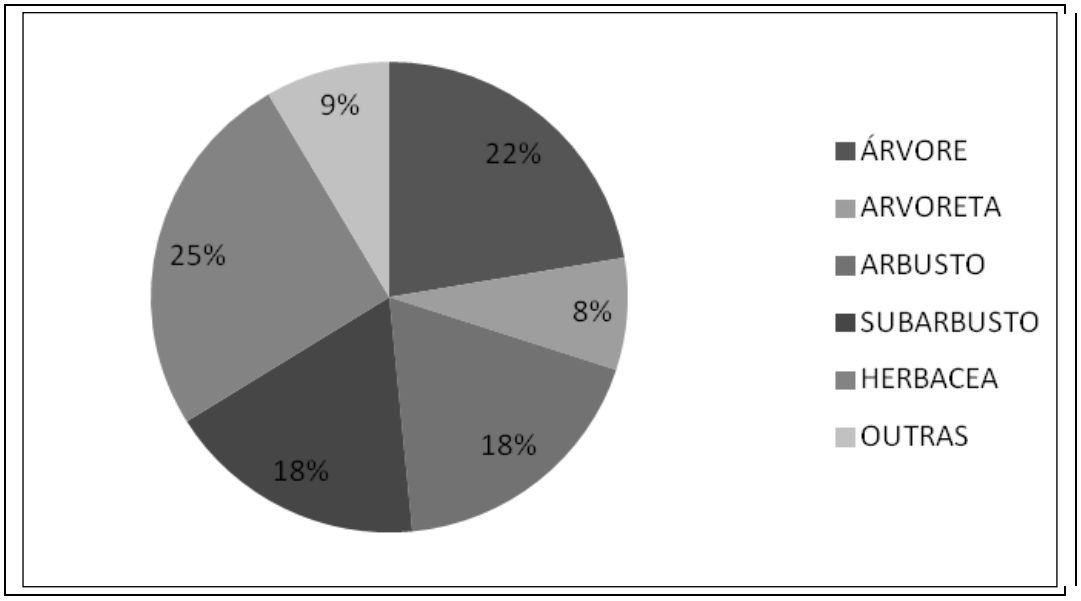


Figura 1: Hábito de crescimento em percentagem dos vegetais do Horto de Plantas Medicinais da Embrapa Amazônia Oriental

As principais formas da folha encontradas no ambiente do horto foram elíptica (29%), lanceolada (15%), cordiforme (12%), linear (7%), obovada (3 %) e outras formas (34%), que referem-se a formas que não tiveram uma grande representatividade na análise, ou seja, formas que não tiveram pelo menos cinco espécies com representatividade desta forma, assim sendo incluídas em um grande grupo. As espécies que possuíam forma elíptica, lanceolada, cordiforme, linear, obovada foram representadas, respectivamente, por barbatimão (*Connarus perrottetti* var. *angustifolius* Radlk), sacaca da folha vermelha (*croton cajucara* Benth), pião branco (*Jatropha curcas* L.), marupazinho (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) e noni (*Moringa oleifera* Lam).

O ápice foliar que teve a maior representatividade foi o acuminado com as espécies marupazinho (*Eleutherine bulbosa* (Mill) Urb.), araruta (*Maranta arundinacea* L.) e pariri da folha fina (*Fridericia chica* (Bonpl) L.G.). Seguido em escala decrescente pelo ápice cuspidado, representado pela espécie *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntz, *Artemisia vulgaris* L. e *Ocimum gratissimum* L. O ápice atenuado foi encontrado nas espécies boa noite (*Hedychium coronarium* J. Koenig), vindica aromático (*Alpinia zerumbet* (Pers.) Burth et R.M.Sm.) e lágrima de nossa senhora (*Coix lacryma-jobi* L). O ápice agudo foi visto nas espécies arnica (S*olidago microglossa* DC.), babosa (*Aloe arborensis* Mill.) e *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. O ápice arredondado foi

encontrado no pirarucu branco (K*alanchoe crenata* (Andrews) Haw), pirarucu (*Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers) e flecha de São Jorge (*Sansevieria cylindrica* Bojer) (Figura 2).

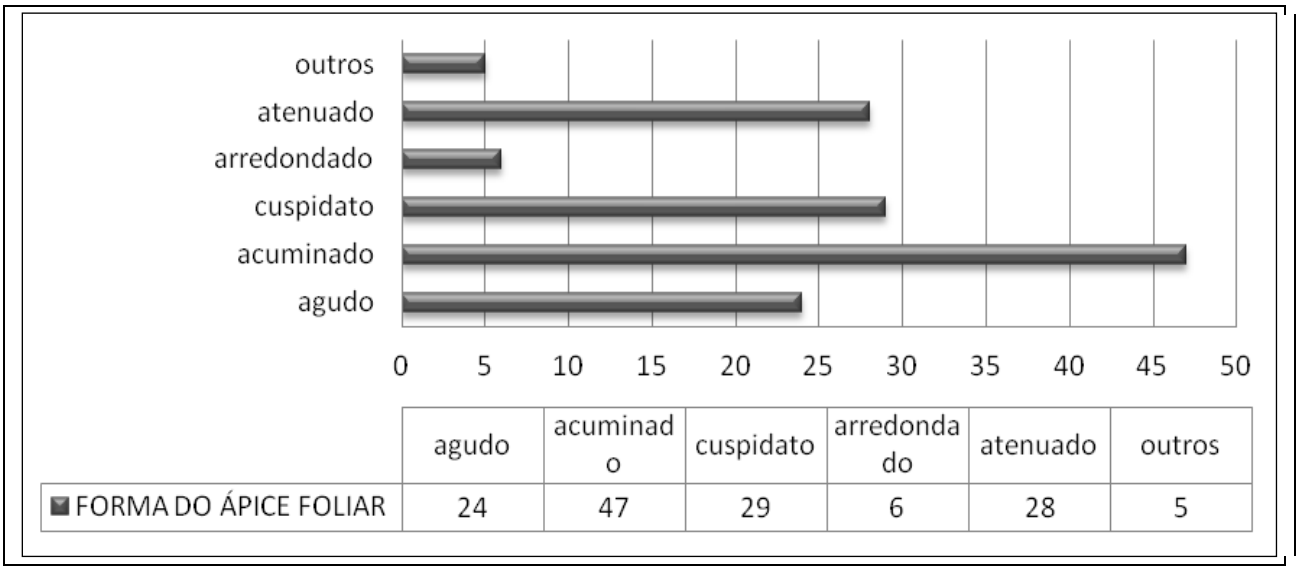


Figura 2: Ápice foliar das espécies do Horto de Plantas Medicinais da Embrapa Amazônia Oriental.

Com relação a base, as que mais se destacaram foram atenuada, truncada, obtusa, cuneada, assimétrica, arredondada e outras, sendo representadas, respectivamente, por *Origanum majorana* L., *Costus spiralis* (Pers.) B.L. Burtt & R.M.Sm, *Piper callosum* Ruiz & Pav., *Evolvulus glomeratus* News & Mart., *Vitex agnus-castus* L., *Erythrina variegata* L.

Outro parâmetro de avaliação dentro do horto foi filotaxia que é o padrão de distribuição das folhas ao longo do caule. As principais filotaxias encontradas foram opostas, posta dística, alterna e outras. Encontrou-se grande dificuldade ao descrever inflorescência, pois, muitas das espécies existente no horto não entraram em floração no período da realização do levantamento. Dentre as poucas em floração foram encontradas as inflorescências em racemo, espiga, dicásio, intra axial, umbela e panícula ou flor isolada.

Conclusão

Esse trabalho é de fundamental importância, pois a caracterização morfológica é um dos passos para a domesticação de espécies e diagnóstico de seu valor socioeconômico; garantindo também a identificação taxonômica correta; assegurando seu cultivo e manipulação adequada por parte das comunidades amazônicas, contribuindo também para a conservação das espécies.

Referência Bibliográfica

GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. **Morfologia vegetal:** organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. Nova Odessa: Plantarum, 2007. 416 p.

AGROPECUÁRIA E SÓLIDOS SUSPENSOS EM IGARAPÉS DRENANDO PEQUENAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE DO PARÁ

Lúcio Davi Moraes Brabo[1], Pedro Gerhard[2]

[1] Bolsista PIBIC/FAPESPA Embrapa Amazônia Oriental. anklucio@gmail.com
[2] Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental. pedro.gerhard@embrapa.br

Resumo: O presente estudo prevê um programa de amostragem de sólidos suspensos em 18 estações de amostragem, entre os meses de Setembro/2014 a Agosto/2015 no nordeste Paraense. Cada estação de amostragem conta com um amostrador passivo para coleta de água em picos de vazão. Também são coletadas amostras compostas de sólidos em suspensão em nível de base com um amostrador integrador de profundidade. Em laboratório, as amostras são analisadas por métodos gravimétricos. No presente são apresentados resultados de análises de amostras tomadas entre Setembro e Dezembro de 2014. As amostras de fluxo de base apresentaram baixas concentrações de sólidos suspenso totais, fixos e voláteis. Já as amostras de pico de vazão mostraram maiores valores de concentração de sólidos suspensos. Assim, os resultados indicam que a descarga sólida é maior nos eventos de picos de vazão. É importante notar que as amostras das campanhas analisadas correspondem ao período de estiagem, particularmente severa no final de 2014. Supõe-se que este seja o momento de menor transporte de sedimentos. As campanhas subsequentes poderão salientar padrões mais claros de transporte fluvial da carga suspensa de sólidos.

Palavras-chave: nível de base, picos de vazão, sedimentos, transporte fluvial

Introdução

Existem várias fontes de sólidos suspensos (sedimentos) em uma bacia hidrográfica rural, como lavouras, pastagens, florestas, rede fluvial e estradas. Os sedimentos encontrados em canais fluviais possuem origem, tamanhos e formas diferenciadas. Também são diversos os processos com que são formados, depositados e carregados através do canal. Muitos sedimentos são formados a partir das práticas agrícolas, como a criação de gado; o pisoteio dos animais ao redor do canal fluvial aumenta a erosão das encostas e favorece o transporte de sedimentos daí para o canal quando, então, pode

acarretar na deposição de sólidos nos leitos fluviais, com assoreamento consequente de suas margens. Por fim, o potencial do relevo exerce força sobre as águas fluviais, influenciando na sua velocidade, vazão e capacidade de dissecação da paisagem, capacidade de transporte e de deposição de sedimentos (CHRISTOFOLETTI, 1981).

Diante do exposto, é relevante estudar o processo de transporte de sólidos suspensos em igarapés quanto à sua influência por atividades agropecuárias com tecnologias deficientes de conservação do solo e/ou em áreas agrícolas com solos frágeis. A hipótese de trabalho é a de que os trechos de igarapés em áreas agrícolas mal manejadas aportam sólidos para os igarapés em taxas maiores do que as de trechos de igarapés drenando áreas de florestas secundárias ou revegetadas. Para avaliar esta hipótese, os resultados obtidos nas análises de laboratório devem cumprir os seguintes objetivos: (1) Avaliar a concentração de sólidos suspensos de águas fluviais em nível de base e em episódios de picos de vazão em diferentes trechos de igarapés de pequenas bacias hidrográficas; (2) Comparar as concentrações de sólidos em suspensão entre os trechos de igarapés drenando áreas agrícolas e florestadas, relacionando-as com a cobertura do solo das microbacias de seu entorno.

Material e Métodos

Áreas de estudo: Foram estudadas seis bacias hidrográficas de pequeno porte da Amazônia Oriental, sendo quatro delas drenando áreas com atividades agrícolas, pecuárias e florestais e duas delas drenando fragmentos florestais pouco antropizados. As amostras foram coletadas mensalmente em 18 estações de amostragem entre o período de estiagem de 2014 (setembro a novembro) e início do período chuvoso (dezembro de 2014). Coleta de dados: Amostras para a determinação da carga de sólidos em nível de base (ou vazão de base) foram tomadas com amostradores integradores de profundidade modelo US DH-81 pelo método de igual incremento de largura, como descrito em Carvalho et al. (2000). Amostras de sólidos em suspensão em eventos de picos de vazão (ou picos de enchente) foram tomadas por amostradores do tipo US U-59. Os métodos de amostragem e a descrição destes amostradores estão detalhados em Beschta (1996) e Gordon et al. (2004). Análise em laboratório: as amostras foram analisadas por métodos gravimétricos (protocolos 2540 D e E do Standard Methods, APHA (EATON; FRANSON, 2005), que permitiu estimar valores de concentração

de sólidos totais, fixos e voláteis. Sólidos fixos foram interpretados como sedimentos inorgânicos, enquanto os voláteis como matéria orgânica e outras substâncias voláteis.

Resultados e Discussão

De acordo com os dados avaliados, verificou-se que as amostras coletadas de fluxo de base apresentaram baixa concentração de sólidos suspensos totais, fixos e voláteis. Em contrapartida, as amostras coletadas em episódios de picos de vazão apresentaram maiores valores de sólidos suspensos (Tabela 1). A proporção entre sólidos fixos e voláteis também é mais elevada entre as amostras de picos de vazão quando comparada às amostras de base.

Tabela 1: Valores médios de concentração sólidos suspensos em amostras de pico de vazão e fluxo de base de 18 estações de amostragem de seis igarapés da região Nordeste do Pará.

Condição	Unidade	Totais	Fixos	Voláteis	Proporção entre fixos e voláteis
Fluxo de Base	mg.L-1	10,08	5,41	4,67	1,16
Pico de Vazão	mg.L-1	37,09	23,97	13,12	1,82

Segundo Medeiros et al. (2012), a concentração das precipitações proporciona maior potencial erosivo e o consecutivo aumento de transporte de sedimentos em suspensão ao longo do canal fluvial. O período de coleta das amostras (Setembro de 2014 a Dezembro de 2015) apresentou-se em um período de estiagem prolongada nos locais de amostragem (Figura 1). Entretanto, foi possível observar a forte relação entre o regime pluviométrico e a quantidade de sólidos suspensos sendo transportados em algumas estações de amostragem (4CTis, 4CTip e 4CTj), particularmente nos meses de Novembro e Dezembro, conforme está apresentado na figura 2.

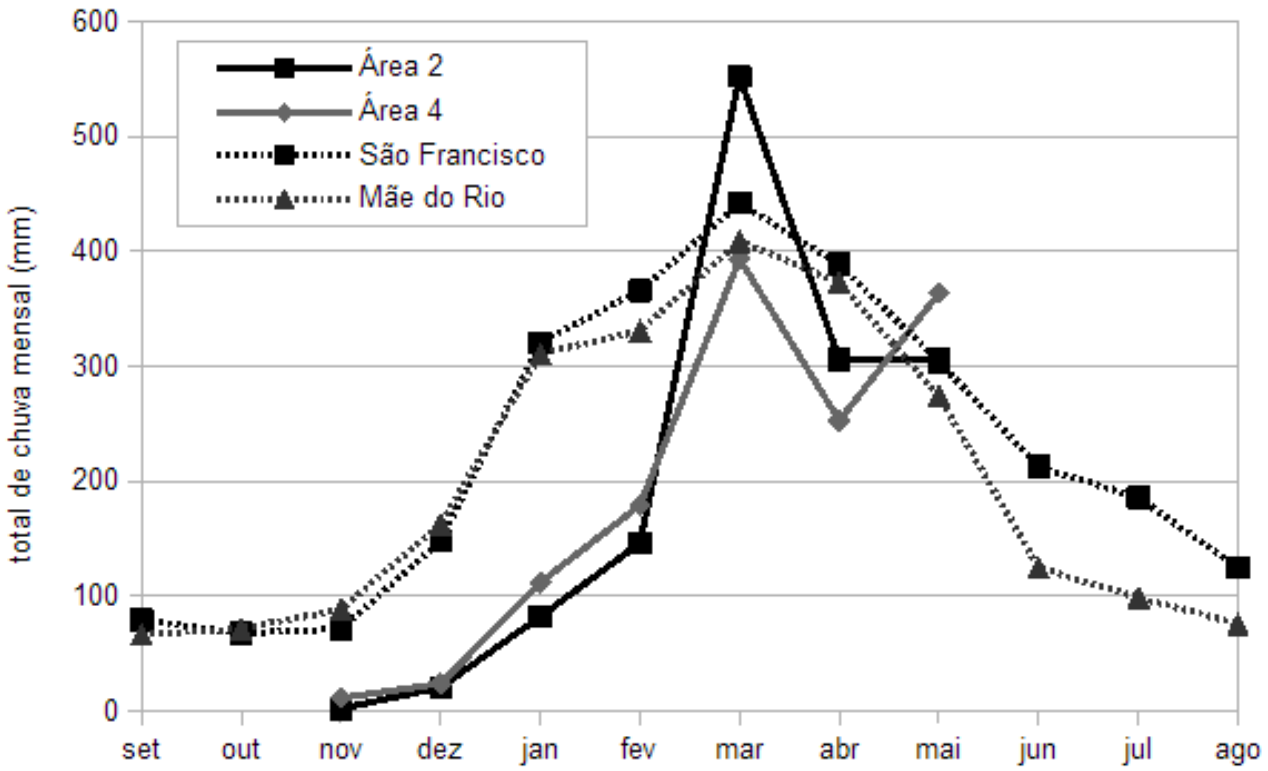


Figura 1: Médias mensais precipitação (chuva) de 20 anos para os municípios de São Francisco do Pará e Mãe do Rio, PA (Fonte) – linhas pontilhadas. Médias mensais de chuva de seis pluviômetros dispostos no entorno das áreas de estudo 2 e 4 – linhas contínuas. A área 2 encontra-se no município de São Francisco do Pará, a área 4 encontra-se próxima à sede do município de Mãe do Rio.

As concentrações de sólidos em suspensão analisadas por estação de amostragem apresentaram menores concentrações de sólido fixos (sedimentos inorgânicos) nas estações imediatamente a jusante de trechos de igarapés protegidos por vegetação florestal de porte médio (4-IF), e maiores concentrações de sólidos sendo transportado nas estações sujeitas a maiores impactos de uso do solo (4-CT), conforme mostra a figura 2. Nota-se que apesar do montante de dados obtidos compreenderem um período de poucas chuvas, há relação entre o igarapé que drena uma área mais preservada (4-IF) transportarem menores concentrações de sólidos suspensos do que áreas mais degradadas (4-CT).

As próximas análises incluirão amostras coletadas no período chuvoso (inverno) e transição para estiagem, o que poderá revelar padrões relacionados às chuvas de forma mais clara.

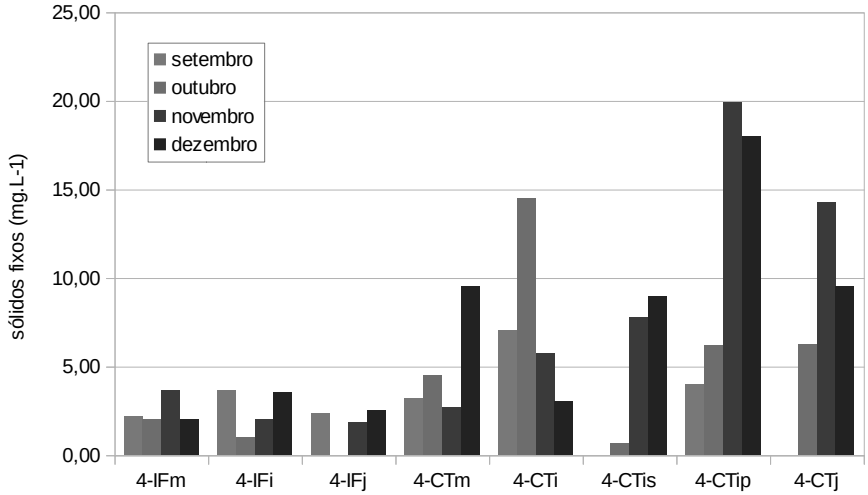


Figura 2: Concentração de sólidos fixos mensais em oito estações de amostragem de dois igarapés (4-IF e 4-CT) do Nordeste do Pará. O igarapé 4-IF drena uma bacia com maior porcentagem de área florestada ao longo da rede fluvial.

Conclusão

A descarga sólida é maior nos eventos de picos de vazão. Nestes episódios, uma proporção maior de sólidos fixos (sedimentos inorgânicos) é transportada. É importante notar que as amostras das campanhas analisadas correspondem ao período de estiagem, particularmente severa no final de 2014. Supõe-se que este seja o momento de menor movimentação de massas de sedimentos.

Referências Bibliográficas

EATON, A. D.; FRANSON, M. A. H. (Ed.). **Standard methods for the examination of water & wastewater**. 21st ed. Washington, DC: American Public Health Association, c2005. 1082 p.

BESCHTA, R. Suspended Sediment and Bedload. In: HAUER F. R.; LAMBERTI, G. A. (Org.). **Methods in Stream Ecology**. San Diego: Academic Press, 1996. p. 123-143.

CARVALHO, N. O.; FILIZOLA JUNIOR, N. P.; SANTOS, P. M. C. dos; LIMA, J. E. F. W. **Guia de práticas Sedimentométricas.** Brasília, DF: ANEEL, 2000. 154 p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia Fluvial.** São Paulo: Edgard Blücher,1981. v. 1.

GORDON, N. D.; MCMAHON, T.; FINLAYSON, B. L. **Stream hydrology: an introduction for ecologists.** 2nd ed. Hoboken: J. Wiley & Sons, 2004. 448 p.

MEDEIROS, R. B.; PINTO, A. L.; SILVA, L. O. S. Influência do Regime Pluviométrico no Transporte Fluvial de Sedimentos na Bacia do Córrego Moeda, Três Lagoas/MS. **Fórum ambiental da Alta Paulista**, v. 8, n. 2,, p. 30-48, 2012.

TORTA DA SEMENTE DO MARACUJÁ PARA PRODUÇÃO DE PORTA ENXERTO DE MURUCIZEIRO (*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K)

Lyanne Tie Miyagawa[1], Walnice Maria Oliveira do Nascimento[2]

[1] Bolsista Pibic-Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Frutíferas, lyanne_tie@hotmail.com
[2] Pesquisadora, Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Frutíferas, walnice.nascimento@embrapa.br

Resumo: O objetivo do trabalho foi verificar o uso de torta da semente do maracujá para produção de porta-enxerto de *Byrsonima crassifolia*. Foram utilizados recipientes preenchidos com os seguintes substratos: a) 100% solo, b) solo + 5% torta de maracujá, c) solo + 10% TM, d) solo + 20% TM, e) solo + 25% TM e f) solo + 40% de cama de aviário. Após 120 dias do transplantio foram realizadas as seguintes avaliações: diâmetro do coleto, altura das mudas e número de folhas, massa fresca e seca das folhas, caules e raízes. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de dez mudas por parcela com sete tratamentos. Com os resultados obtidos verificou-se que os porta-enxertos apresentaram bom desenvolvimento vegetativo com altura média (43,6 cm), sendo a maior altura no substrato com solo + adição de 25% de torta de sementes de maracujá (57,04 cm). Entretanto, não houve diferença significativa entre tratamentos que foram adicionados a torta de maracujá para a altura dos porta-enxertos. Para produção de porta-enxertos de murucizeiro do clone Açu pode-se utilizar torta da semente do maracujá nas concentrações de 5 a 25% adicionada ao solo.

Palavras-chave: espécie nativa, muda, substrato

Introdução

O murucizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K) é espécie frutífera da família Malpighiaceae, com provável centro de origem e de dispersão na Amazônia. Seus frutos são carnosos (oriundos de ovário tricarpelado) e drupóides com formato globoso ou oblongo. A unidade de propagação do murucizeiro é o pirênio (caroço), o qual contém de uma a três sementes localizadas em lóculos isolados pelas paredes do endocarpo (CARVALHO; NASCIMENTO, 2008).

Os estudos com essa espécie ainda são bastante insipientes, principalmente em relação às características agronômicas da planta. Por se tratar de espécie frutífera nativa os estudos sobre a produção de mudas são essenciais quando se pretende o estabelecimento da espécie a nível comercial. Em estudo realizado por Tavares et al. (2014) foi possível a produção de mudas de murucizeiro no prazo de seis meses com uso de solo + adição de 30% de cama de aviário ao substrato.

O objetivo do trabalho foi verificar o uso de torta da semente do maracujá para produção de porta-enxerto de *B. crassifolia*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas da Embrapa Amazônia Oriental. O trabalho foi instalado no período de julho a novembro de 2014. Para a produção dos porta-enxertos foram utilizadas plântulas de murucizeiro do clone Açu. As plântulas foram obtidas de sementes retiradas de frutos colhidos de plantas matrizes estabelecidas no Banco de Germoplasma da Embrapa. Após a germinação, as plântulas foram repicadas para vasos flexíveis de polietileno com capacidade para quatro litros de substrato. Os recipientes foram preenchidos com os seguintes substratos: a) 100% de solo, b) solo + 5% torta de semente de maracujá (TM), c) solo + 10 % TM, d) solo + 15% TM, e) solo + 20% TM, f) solo + 25% TM e, g) solo + 40% de cama de aviário (CA). Após a repicagem, as mudas foram mantidas em viveiro coberto com tela de nylon tipo sombrite com 50% interceptação luminosa, durante 120 dias. Para a avaliação do crescimento dos porta-enxertos foram realizadas as seguintes medições: diâmetro do coleto (mm), altura das mudas (cm), e o número de folhas, mensurados no final do período experimental. Foram determinadas também as massas fresca e seca, com cinco plantas por repetições em cada tratamento. As plantas foram separadas em folhas, caule e raízes e pesadas em balança com precisão de 0,01g, para determinação da massa fresca. Posteriormente essas amostras foram colocadas em estufa com circulação de ar a 60±1ºC durante 48 horas, e pesadas novamente para determinação da massa seca. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de dez mudas por parcela e sete tratamentos. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico Assistat (SILVA; AZEVEDO, 2006).

Resultados e Discussão

Verificou-se que os porta-enxertos de murucizeiro do clone Açu apresentaram bom desenvolvimento vegetativo, principalmente nos substratos com solo + adição de torta da semente de maracujá. Para a altura das mudas houve diferença significativa, apenas entre os tratamentos sem adição da torta (Tabela 1), com as maiores médias, para altura (57,05 cm) e número de folhas (33,08), obtidas no substrato com adição de 25% de torta de maracujá. Os porta-enxertos produzidos em substrato com adição de 40% de cama de aviário apresentaram as menores médias, para altura, diâmetro e número de folhas, com respectivamente, 21,59 cm, 3,58 mm e 21,5 folhas. Isso provavelmente ocorreu devido a

elevada concentração de N na forma de amônia encontrada na cama de aviário. Brugnara et al. (2014) também relataram o menor crescimento de mudas de maracujazeiro, com adição de mais de 20% de cama de aviária ao substrato. No entanto, Tavares et al. (2014) obtiveram aos 180 dias, mudas de murucizeiro com altura de 49,91 cm, adicionando 30% de cama de aviário. As alturas dos porta-enxertos variaram entre 45 a 57 cm, quando foi usado adição de 5 a 25% de torta de maracujá, portanto, atendendo ao tamanho padrão de mudas, recomendado pela Embrapa Amazônia Oriental, com altura média entre 40 a 50 cm (CARVALHO et al., 2006). Menores médias para a massa seca da folha, caule e raiz foram obtidas nas mudas produzidas em substrato com 100% de solo (Figura 1).

Tabela 1. Altura (cm), diâmetro do coleto (mm) e número de folhas, em porta-enxertos de *B. crassifolia*, produzidos em diferentes substratos.

Substrato	Avaliações		
	Altura da muda (cm)	Diâmetro do coleto (mm)	Nº de folhas
100% solo	30,55	4,62	18,60
Solo + 5% TM	49,18	5,75	23,63
Solo + 10% TM	50,50	4,99	25,85
Solo + 15% TM	51,30	5,30	29,75
Solo + 20% TM	45,00	4,99	30,58
Solo + 25% TM	57,04	5,69	33,08
Solo + 40% CA	21,59	3,58	21,50
C.V. (%)	19,71	12,66	19,30

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

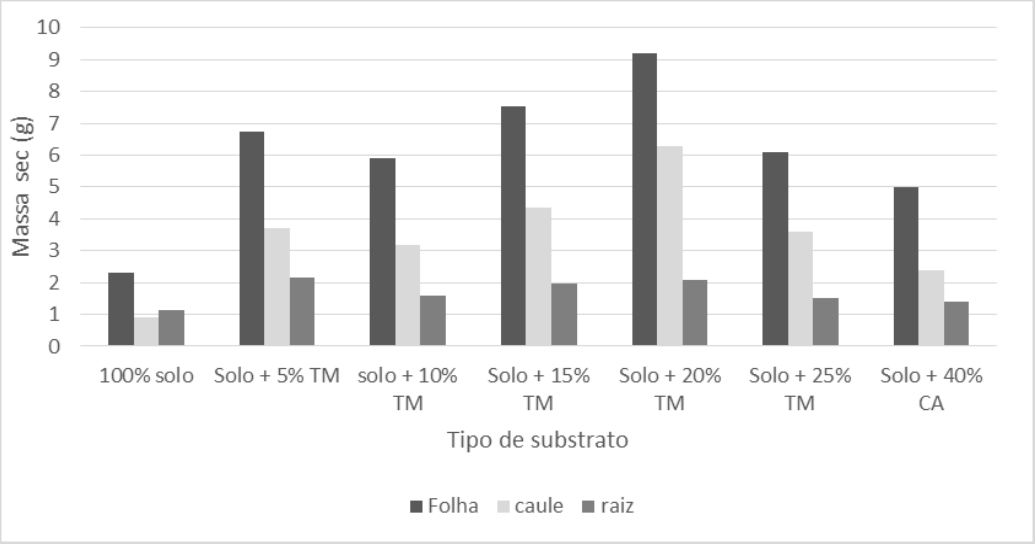


Figura 1: Média para massa seca obtida em porta-enxertos de *Byrsonima crassifolia*, produzidas em diferentes substratos.

Conclusão

Para produção de porta-enxertos de murucizeiro do clone Açu pode-se utilizar torta da semente do maracujá nas concentrações de 5 a 25% adicionada ao solo.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica e a Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realização do experimento.

Referências Bibliográficas

BRUGNARA, E. C.; NESI, C. N.; VERONA, L. A. F. Cama de aviário e compostos de dejetos suínos em substrato para mudas de maracujazeiro-amarelo. **Científica,** v. 42, n. 3, p. 242-251, 2014.

CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. Caracterização dos pirênios e métodos para acelerar a germinação de sementes de muruci do clone Açu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 775-781, 2008.

CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do; MÜLLER, C. H. **Propagação do murucizeiro**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 27 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 261).

SILVA, F. de A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. de. A New Version of the Assistat-Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESSON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4., 2006, Orlando. **Anais...** Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2006. p. 393-396.

TAVARES, R. F. M.; NASCIMENTO, W. M. O. do; MALCHER, D. J. P.; MENDES, N. V. B. Produção de mudas de murucizeiro (*Byrssonima crassifolia* (L.) H.B.K.) com diferentes concentrações de nutrientes. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2., 2014, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014.

CARACTERIZAÇÃO E COMPARAÇÃO FLORÍSTICA E DASOMETRICA DAS FLORESTAS DE VÁRZEA DO ESTUÁRIO DOS RIOS AMAZONAS E PARÁ/TOCANTINS

Marcos Vinicius Prestes Pinto[1], Lucivando Barbosa de Moraes[2], Caio Felipe Almeida Rodrigues[3], Ademir Roberto Ruschel[4]

[1]Bolsista Pibic/CNPq - Embrapa Amazônia Oriental, marcosvinimax@gmail.com
[2]Bolsista PET/UFRA- Embrapa Amazônia Oriental, lucivandobarbosa@gmail.com
[3]Bolsista Projeto ROBIN - Embrapa Amazônia Oriental, caiorodrigues.eng@gmail.com
[4]Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, ademir.ruschel@cpatu.embrapa.br

Resumo: As florestas de várzea com sua fauna e flora são características e ímpares à Região Amazônica. O ambiente torna-se seletor das formas de vida, isso ocorre por conta do pouco oxigênio disponível no solo. Visando caracterizar e comparar a composição florística e dasométrica, das florestas inundáveis dos rios Pará/Tocantins e Amazonas foram instaladas parcelas permanentes (50m x 100m) e realizado o inventário contínuo nas áreas adjacentes aos rios Amazonas e Pará/Tocantins. Foram mensurados os diâmetros e identificadas todas as árvores e palmeiras com DAP ≥10 cm. Na ocorrência de dúvidas, a correta identificação foi feita no herbário da Embrapa Amazônia Oriental. Os dados foram processados com auxílio do software Manejo de Florestas Tropicais (MFT) e Microsoft Excel. Visando determinar a florística das áreas obtivemos índices de similaridade, diversidade, equabilidade e riqueza. Do total de 298 espécies, 254 estão presentes no rio Pará/Tocantins, 150 no Amazonas e 106 são as espécies em comum. Considerando o Índice de Valor de Cobertura acumulado à 60%, no estuário do Rio Amazonas oito espécies perfizeram o valor. Enquanto, no Rio Pará/Tocantins acumularam 18 espécies de acordo com o mesmo critério. A similaridade encontrada de acordo com Jaccard (J) foi 0,36. As diversidades entre comunidades segundo Shannon & Wiener no rio Pará/Tocantins 3,95 e na outra área 3,29.

Palavras-chave: ecologia, espécies florestais, florestas inundadas, inventário

Introdução

O Estado do Pará, com uma superfície do território nacional de 1.248.042 km^2, a cobertura florestal representa o maior patrimônio do Estado e é classificada com base nos critérios fisionômicos em dois grandes grupos: planície de inundação (mata de várzea e mata de igapó) e o restante

compreendem os ecossistemas de terra firme (floresta de terra firme, campos e cerrados) (DIAS et al., 1991).

As florestas de várzea são encontradas em todo globo terrestre, por conta disso, depara-se com diversos aspectos que identificam esse bioma nestes locais. Entre os tais podemos citar a flora, fauna e clima peculiar. Tal ambiente possui formas de vida adaptadas, pois existem fatores limitantes que influem nisso, o principal deles é a substituição do oxigênio presente no solo pela água advinda da fonte hídrica. Contudo, a relação entre o grau de alagamento e a tolerância das espécies a esse ambiente condicionará a composição e estrutura da vegetação (GRANDIS et al., 2010).

Silva et al. (2014) afirmaram que alterações no ambiente de várzea podem dificultar o desenvolver de algumas espécies e favorecerem outras. Jardim e Vieira (2001), realizaram uma comparação entre dois tipos de várzea, sendo uma baixa e outra alta, verificaram que até mesmo esta simples diferença influi na adaptação de espécies a esses locais. Este trabalho possui o objetivo caracterizar e comparar a composição florística e dasométrica, das florestas inundáveis dos rios Pará/Tocantins e Amazonas.

Material e Métodos

Foram selecionadas duas regiões de várzeas, rio Amazonas (08 sítios) e Pará/Tocantins (05 sítios). Nesses locais foram instaladas parcelas permanentes onde foram realizados os inventários contínuos das mesmas. As parcelas permanentes apresentaram área de 5.000 m² (50mx100m) onde foram mensurados os diâmetros e identificado botanicamente in loco todas as árvores e palmeiras com DAP $\geq$ 10cm. Na ocorrência de dúvidas na identificação foram coletadas amostras férteis para posterior verificação no herbário da Embrapa Amazônia Oriental.

O processamento e a análise dos dados foram realizados com o auxílio do software Manejo de Florestas Tropicais (MFT) e Microsoft Excel. Visando determinar a florística das áreas foram calculados os seguintes índices: 1- similaridade das espécies: índice de Jaccard (J), Sorensen (SO); 2- similaridade da abundância das espécies: Bray-Curtis (IBC); 3- diversidade de Shannon & Wiener (H'); 4- equabilidade de Pielou (J'); 5- e Riqueza (S). Além dos tais, o Índice de Valor de Cobertura (IVC).

Resultados e Discussão

No conjunto da área amostral, Rio Amazonas e Rio Pará/Tocantins, foram detectadas 298 espécies, as quais 254 se faziam presente no estuário do Rio Pará/Tocantins, 150 presentes no estuário

do Rio Amazonas e as espécies comuns aos dois estuários foram de 106. Levando em consideração o IVC, no estuário do Rio Amazonas oito espécies acumularam 60% do IVC, sendo elas respectivamente em ordem de maior IVC: pracuúba (*Mora paransis*), murumuru (*Astrocaryum murumuru*), açaí (*Euterpe oleracea*), pracaxi (*Pentaclethra macroloba*), bussú (*Manicaria saccifera*), pau-mulato (*Calycophyllum spruceanum*), andiroba (*Carapa guianensis*) e o macucu-vermelho (*Licania heteromorpha*). Já no estuário do Rio Pará/Tocantins de acordo com o critério do IVC acumulado 18 espécies acumularam o mesmo percentual de 60% de IVC, sendo respectivamente: açaí, pracaxi, bussú, mututi (*Pterocarpus amazonicus*), anani (*Symphonia globulifera*), jatobá-do-lago (*Macrolobium bifolium*), murumuru, andiroba, Ucuúba-da-várzea (*Virola surinamensis*), serú (*Allantoma lineata*), seringueira-da-várzea (*Hevea guianensis*), matamatá-branco (*Eschweilera coriacea*), paxiúba (*Socratea exorrhiza*), pracuúba, pacapeuá (*Swartzia racemosa*), buriti (*Mauritia flexuosa*), ingá (*Inga sp.*) e anoeré (*Licania macrophylla*).

O açaí foi uma das mais abundantes e frequentes em todos os sítios amostrados. Estudos realizados na Ilha das Onças em Barcarena-PA têm demonstrado que a abundância de açaí pode atingir até 25% da comunidade florística de várzea (ANDERSON et al., 1985). A maior riqueza em termos de espécies da comunidade do rio Pará/Tocantins em relação às várzeas do rio Amazonas fica evidente também no número de espécies que compreendem juntas 60% da cobertura florestal de cada população. Entre essas espécies percebesse a predominância de palmeiras, característica essa comum das florestas de várzea. Dentre as principais espécies do rio Amazonas, observa-se, com exceção do Pau-mulato, que não teve registro no Rio Pará/Tocantins e o macucu-vermelho, a ocorrência das mesmas entre as principais também do Rio Pará/Tocantins. Mesmo assim, os índices de similaridade de Jaccard; Sorense e Bray-Curtis evidenciaram baixa similaridade florística entre as duas comunidades (Tabela 1).

Tabela 1. Índices de similaridade: Jaccard (J), Sorense (SO) e Bray-Curtis (IBC), entre as comunidades de floresta de várzea dos Afluentes do Rio Amazonas e Rio Pará/Tocantins.

ÍNDICES	
J	0,36
SO	0,52
IBC	0,53

A diferença no número de espécies que juntas compreendem 60% do IVC acumulado, evidenciam uma maior riqueza de espécies nos rios Pará/Tocantins, do que no rio Amazonas. Os valores de H' para o estuário do rio Pará/Tocantins foram maiores que os do rio Amazonas, evidenciando a maior diversidade das espécies desse estuário. Pela Equabilidade de Pielou do J' (Tabela 2) é possível confirmar que a diversidade da distribuição dos indivíduos nas espécies é 5,68% superior na comunidade do rio Pará/Tocantins do que da comunidade do rio Amazonas.

Tabela 2. Índices de diversidade florística para as comunidades de floresta de várzea do Rio Amazonas e rio Pará/Tocantins.

Diversidade	rio Pará/Tocantins	rio Amazonas
Índice de Shannon (H')	3,95	3,29
Shannon Máximo (H'max)	5,54	5,01
Índice de Equibilidade de Pielou (J') %	71,25	65,57

Conclusões

Verificou-se baixa similaridade florística entre as comunidades dos estuários.

O rio Amazonas apresenta menor diversidade de espécies, comparado com o rio Pará/Tocantins.

Nas duas comunidades as palmeiras estiveram entre as espécies dominantes.

Um pequeno grupo de espécies são consideradas as dominantes na floresta de várzea e essa relação foi 50% superior para as espécies do rio Amazonas comparada ao do rio Pará/Tocantins.

Referências Bibliográficas

ANDERSON, A. B.; GELY, A.; STRUDWICK, J.; SOBEL, G. L.; PINTO, M. G. C. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico (Ilha das Onças, Município de Barcarena, Estado do Pará). **Acta Amazônica**, v.15, n. ½, p. 195-224, 1985.

DIAS, S. F.; ALBUQUERQUE, C. R. A. de; LOBATO, C. R. da S.; SILVA, F. C. da; SILVA, G. G. da; RIBEIRO, I. dos S.; BRANCO, J. L. M.; COSTA, M. F. da; LOBO, M. A. A. **Zoneamento ecológico-econômico do Estado do Pará**. Belém, PA: IDESP, 1991. v. 1. (IDESP. Estudos Paraenses, 58).

GRANDIS, A.; GODOI, S.; BUCKERIDGE, M. S. Respostas fisiológicas de plantas amazônicas de regiões alagadas às mudanças climáticas globais. **Revista brasileira de Botânica**, v. 33, n. 1, p. 1-12, 2010.

JARDIM, M.; VIEIRA, I. Composição florística e estrutura de uma floresta de várzea do estuário amazônico, Ilha do Combu, estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica**, Belém, v. 17, p. 333-354, jul. 2001.

SILVA, G.; LIMA, A.; MENDONÇA, C.; SILVA, A.; FERREIRA, E. Aspectos florísticos e fitossociológicos de uma comunidade de palmeiras (Arecaceae) em fragmentos florestais com e sem bambu (*Guadua* spp.) na APA Igarapé São Francisco, ACRE. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, p. 403-426, jul. 2014.

EFEITO DE SUBSTRATOS NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DA IPECA - *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes. (Rubiaceae)

Rafael Marlon Alves de Assis[1], Osmar Alves Lameira[2], Ruany Karen Vidal Pantoja Portal[3], Ana Paula Ribeiro Medeiros[4]

[1]Bolsista PIBIC/CNPq, Embrapa Amazônia Oriental, rafamarlon7@gmail.com
[2]Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, osmar.lameira@embrapa.br
[3]Estudante de Pós-graduação-UEG-Ipameri, ruanny_vidal@hotmail.com
4Estudante de Pós-graduação-UFRA, paula.amedeiros@hotmail.com

Resumo: A ipecacuanha é reconhecida mundialmente como planta medicinal e popularmente conhecida por ipeca, ipeca-verdadeira, poaia, poaia cinzenta. Sendo que a verdadeira ipeca [*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes - Rubiaceae] tem como seu centro de origem o Brasil. A sua propagação é vegetativa, feita através de fragmentos de raiz, utilizando fragmentos de 5 cm de comprimento. Contudo a propagação por semente não é recomendável em virtude da baixa e demorada germinação. O sucesso dessa propagação vegetativa por estaquia sofre influência de vários fatores, entre eles a escolha do substrato. Com isso, o trabalho teve por objetivo verificar a influência dos diferentes tipos de substratos no processo de enraizamento das estacas de raiz na propagação da ipeca. As estacas foram plantadas em uma câmara-úmida contendo os substratos: mistura de terra preta e serragem, na proporção 2:1 e areia. Após 60 dias foram avaliadas as características: tempo de emissão, número de raízes secundárias e comprimento da maior raiz; porcentagem de estacas enraizadas; tempo de emissão, número de folhas, altura das plântulas e o índice de área foliar, todos avaliados com auxílio de paquímetro digital. Ocorreu diferença significativa entre os substratos para número de raízes secundaria, comprimento da maior raiz e porcentagem de enraizamento. Nas avaliações realizadas para todas as características, o substrato composto por terra + serragem, mostrou-se superior ao tratamento constituído de areia.

Palavras-chave: câmara-úmida, enraizamento, raízes, substratos

Introdução

A ipecacuanha (*Psychotria ipecacuanha*) é reconhecida mundialmente como planta medicinal e popularmente conhecida por ipeca, ipeca-verdadeira, poaia, poaia cinzenta, dentre outras. É uma

espécie nativa das regiões sombrias e úmidas das florestas tropicais da América, com ocorrência no Brasil, Colômbia, Venezuela, Peru, Equador, Bolívia, Guianas e América Central. Sendo que a verdadeira ipeca [*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes - Rubiaceae] tem como seu centro de origem o Brasil, onde pode ser encontrada na floresta, sob árvores de grande porte, nos Estados de Mato Grosso, Rondônia, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Pernambuco e Bahia. Em suas raízes, são encontrados dois valiosos alcalóides, de grande valor farmacológico: a emetina e a cefalina, usadas no tratamento antidiarréico, amebicida, expctorante e anti-inflamatório (LAMEIRA, 2002).

A propagação vegetativa da ipeca é feita através de fragmentos de raiz, utilizando-se fragmentos de 5 cm de comprimento. A propagação por semente não é recomendável em virtude da baixa e demorada germinação, que se inicia no período de 3 a 6 meses após o plantio (LAMEIRA 2002). A partir disto, a procura de melhores e novos métodos para propagação assexuada da espécie compõe uma das fases importantíssimas para o seu cultivo e fins comerciais.

A exemplo do que ocorre com inúmeras espécies de interesse medicinal e agronômico, a propagação vegetativa por estaquia pode constituir-se num método eficiente para multiplicação da ipeca-branca. Segundo Lorenzi e Matos (2002), a propagação desta espécie é considerada apenas por sementes. Para Hartmann e Kester (1981), mesmo que a planta seja propagada sexualmente, a propagação vegetativa apresenta inúmeras vantagens por ser uma técnica simples, rápida e econômica, além produzir um grande número de mudas em um pequeno espaço, mantendo as características genéticas da planta doadora.

O sucesso da propagação vegetativa por estaquia sofre a influência de vários fatores, entre eles a escolha do substrato. Um substrato apropriado para enraizamento deve apresentar características básicas, como promover a sustentação das estacas durante o período de enraizamento; ser isento de patógenos; possuir baixo teor de sais; boa porosidade, para melhor oxigenação durante a formação de calos e da emissão de raízes (HARTMANN; KESTER, 1981; KAMPF, 2000). O objetivo deste trabalho foi verificar a influência dos diferentes tipos de substratos no processo de enraizamento das estacas de raiz na propagação da ipeca.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Horto de Plantas Medicinais da Embrapa Amazônia Oriental situado no município de Belém-PA, localizado a 1º 27' 21" S de latitude e 48º30'14" W de longitude, com altitude de 10 metros e temperatura média anual de 30ºC.

As raízes foram coletadas no Banco Ativo de Germoplasma de Ipeca pertencentes ao acesso Embrapa. Foram utilizados os fragmentos de raízes medindo 3 cm de comprimento.

As estacas foram plantadas em uma câmara-úmida contendo os substratos: mistura de terra preta e serragem, na proporção 2:1 e areia. O delineamento experimental foi feito em blocos ao acaso, contendo dois tratamentos (substratos), com quatro repetições e unidade experimental composta por dez estacas, totalizando 40 estacas por tratamento.

O experimento foi instalado na casa de vegetação, em ambiente sombreado (50%). O experimento foi avaliado durante 60 dias. Foram avaliadas as características: tempo de emissão, número de raízes secundárias e comprimento da maior raiz; porcentagem de estacas enraizadas; tempo de emissão, número de folhas e o índice de área foliar, todos avaliados com auxílio de paquímetro digital. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias, pelo teste Tukey á nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000).

Resultados e Discussão

Nas avaliações realizadas para todas as características, o substrato composto por terra preta + serragem, mostrou-se superior ao tratamento constituído de areia. Houve diferença significativa entre os substratos para número de raízes secundaria, comprimento da maior raiz e porcentagem de enraizamento (Tabela 1). O maior número médio de raízes secundárias foi obtido no substrato contendo terra preta + serragem com 3,53 o dobro quando comparado com o substrato de areia que teve apenas 1,58 números de raízes.

O comprimento médio da maior raiz foi obtido no substrato contendo terra preta + serragem com 14,98 mm quando comparado com o substrato contendo apenas areia, que apresentou um

comprimento médio de 4,82 mm. Possivelmente, esse efeito pode estar relacionado com o maior teor de umidade presente no substrato de areia, pois segundo Lameira (2002) a ipeca não tolera excesso de umidade.

Para porcentagem de enraizamento o tratamento contendo terra preta + serragem obteve uma media de 95%, superior quando relacionada ao tratamento contendo areia que obteve uma média de 65% de enraizamento. Esse resultado pode ser considerado aceitável para a propagação da ipeca. Ressaltando que a presença de material orgânico influenciou nos resultados favorecendo o substrato que continha o mesmo.

Tabela 1: Valores médios de tempo na emissão de raiz, número de raízes secundárias e comprimento da maior raiz, porcentagem de enraizamento, dias de lançamento da parte aérea, número de folhas e índice de área foliar (IAF) de *P. ipecacuanha* em diferentes substratos.

Substrato	Emissão de raiz (dias)	Raiz (n°)	Comprimento da maior raiz (mm)	Enraizamento %	Lançamento da parte aérea (dias)	Folhas (n°)	IAF
Terra preta + Serragem	35,25 a	3,53 a	14,98 a	95 a	37 a	3,45 a	29,52 a
Areia	26,88 a	1,58 b	4,82 b	65 b	32,60 a	3,25 a	26,32 a
CV (%)	29,66	12,3	15,16	16,14	23,5	20,46	16,56

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusão

O substrato composto por terra preta + serragem, mostrou-se o mais eficiente na propagação de estacas de raiz de ipeca.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa e a Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade

Referências Bibliográficas

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. [**Anais]**. São Carlos, SP: UFSCcar, 2000. p. 255-258.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Propagación de plantas**: princípios e práticas. México: CECSA, 1981. p. 237-346.

KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais.** Guaíba: Agropecuária, 2000. 254 p.

LAMEIRA, A. O. **Cultivo da ipecacuanha [*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes]**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 4 p. il. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 28).

LORENZI, H. E.; MATOS, F. J. de A. **Plantas medicinais no Brasil**: Nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512 p.

CULTIVO *in vitro* DE EXPLANTES DE PIMENTEIRA-DO-REINO EM MEIO CONTENDO CANAMICINA

Nayara Camelo de Souza[1], Simone de Miranda Rodrigues[2], Oriel Filgueira de Lemos[3], Ayane Fernanda Ferreira Quadros[4]

[1,4] Graduanda do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia; Bolsista da Fapespa. E-mail: nay_gondim@hotmail.com; ayanefernanda@hotmail.com
[2,3] Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Biotecnologia. E-mail: simone.rodrigues@embrapa.br; oriel.lemos@embrapa.br

Resumo: A pimenteira-do-reino, originaria do oriente, é extremamente utilizada na indústria alimentícia. O Brasil é o quarto maior produtor mundial, e a produção é afetada, principalmente, pela doença fusariose, não existindo cultivares resistentes no país. Visando o estabelecimento de um protocolo de transformação genética para a espécie, esse trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de brotos *in vitro* da cultivar Iaçará em meio MS com BAP (0,5 $mg.L^{-1}$) em diferentes concentrações do antibiótico canamicina. As avaliações ocorreram quanto à oxidação, o surgimento de folhas e gemas, e o comprimento dos brotos. Observou-se que o aumento na concentração do antibiótico, influenciou negativamente o desenvolvimento dos brotos.

Palavras-chave: antibiótico, oxidação, *Piper nigrum* L.

Introdução

A pimenta-do-reino *(Piper nigrum* L.) é uma planta trepadeira originária da Índia, sendo a mais importante especiaria comercializada mundialmente, sendo usada em larga escala como condimento e nas indústrias de carnes e conservas. Em termos de produção, o Brasil se destacou como um dos maiores países produtores em 1991, produzindo 50.000 t. No entanto, a produção brasileira foi decrescendo, registrando 13.000 t em 1995 (OKAJIMA, 1997). Porém, a produção diminuiu nos últimos anos, e em 2013 o rendimento médio do Brasil foi de 2.291kg/ha, onde o Pará apresentou

2.214 kg/ha (IBGE, 2013). Essa redução se deve principalmente à doença fusariose, e as cultivares comercializadas atualmente que são suscetíveis ao fungo *Fusarium solani* f. sp. *piperis*.

A cultura de tecidos obteve protocolos para micropropagação da pimenteira-do-reino (LEMOS , 2003), os quais poderão ser associados a pesquisas de identificação de genes de resistência ao patógeno, e que poderão ser usados como estratégias visando reduzir os danos do patógeno no campo.

O estabelecimento de protocolos de regeneração *in vitro* utilizando antibióticos é fundamental, já que protocolos para obtenção de plantas transgênicas requerem o uso de antibióticos durante as fases de seleção e obtenção dos tecidos transformados.

Deste modo, objetivou-se avaliar o desenvolvimento de explantes da pimenteira-do-reino, cultivar Iaçará, em diferentes concentrações do antibiótico canamicina, já que este antibiótico é comumente usado para seleção de bactérias e tecidos transformados em plantas.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Recursos Genéticos e Biotecnologia da Embrapa Amazônia Oriental. Foram utilizados tecidos vegetais da cultivar Iaçará, provenientes do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da pimenteira-do-reino dessa instituição.

O experimento consistiu no preparo dos meios de cultura MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) com BAP (6-benzilaminopurina) (0,5 $mg.L^{-1}$), e suplementado com diferentes concentrações de canamicina (0; 25; 50; 75; 100 e 150 $mg.L^{-1}$). Foram introduzidos 3 explantes/fracos, em um total de 4 frascos/tratamento. Os explantes da pimenta-do-reino permaneceram em sala de crescimento, em condições controladas de temperatura (25 ± 3 ºC), e fotoperíodo de 16 h por um período de 8 semanas. Os materiais foram avaliados quanto o nível de oxidação, número de folhas e de gemas e o comprimento (cm) dos brotos. Os resultados foram analisados considerando um Delineamento Inteiramente Casualizado, e a análise de variância foi feita utilizando o programa ASSISTAT, seguido de teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Após 13 dias de avaliação foi evidenciado o aparecimento de mais de uma folha por explante em todos os meios contendo o antibiótico. Porém, os explantes cultivados em meio sem a canamicina, o aparecimento de folhas foi mais tardio, ao 17º dia após a inoculação.

O aumento da concentração do antibiótico provocou a diminuição do desenvolvimento dos brotos. Observou-se que as concentrações de 0 mg.L^{-1} e 50 mg.L^{-1} apresentaram as maiores médias de crescimento de brotos, variando de 4,06 cm e 3,87 cm, respectivamente. Enquanto que as concentrações em que os brotos foram mais afetados foram 100 mg.L^{-1} e 150 mg.L^{-1}, apresentando as menores médias, variando de 2,40 cm e 1,04 cm, respectivamente (Figura 1)

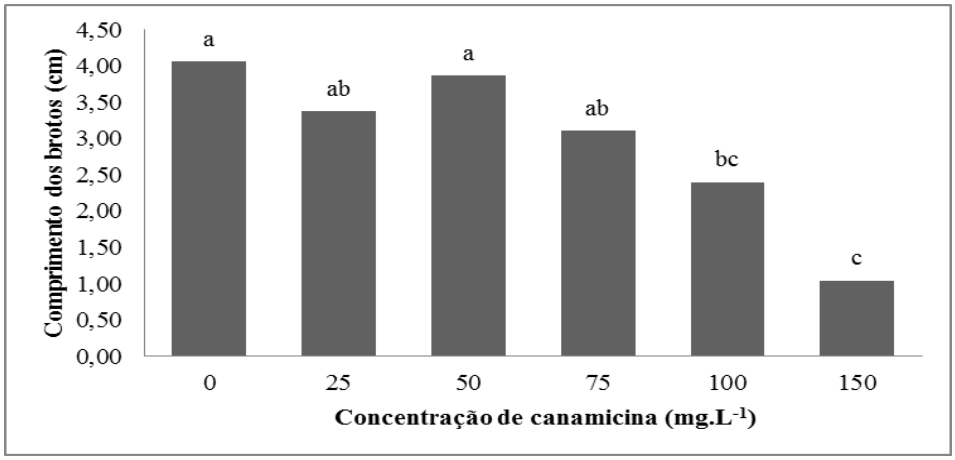


Figura 1: Influencia da canamicina no desenvolvimento dos brotos de pimenteira-do-reino. Letras diferentes indicam diferenças significativas pelo teste de Turkey a 5% de significância.

Com relação ao número médio de gemas, as concentrações de 0 mg.L^{-1}, 25 mg.L^{-1}, 50 mg.L^{-1} e 75 mg.L^{-1} não apresentaram diferença significativa (Figura 2A). Nas concentrações de 100 mg.L^{-1} e 150 mg.L^{-1}, verificou-se média de 2,5 e 1 gema/explante, respectivamente, demonstrando que o aumento da concentração do antibiótico inibiu o desenvolvimento de brotos.

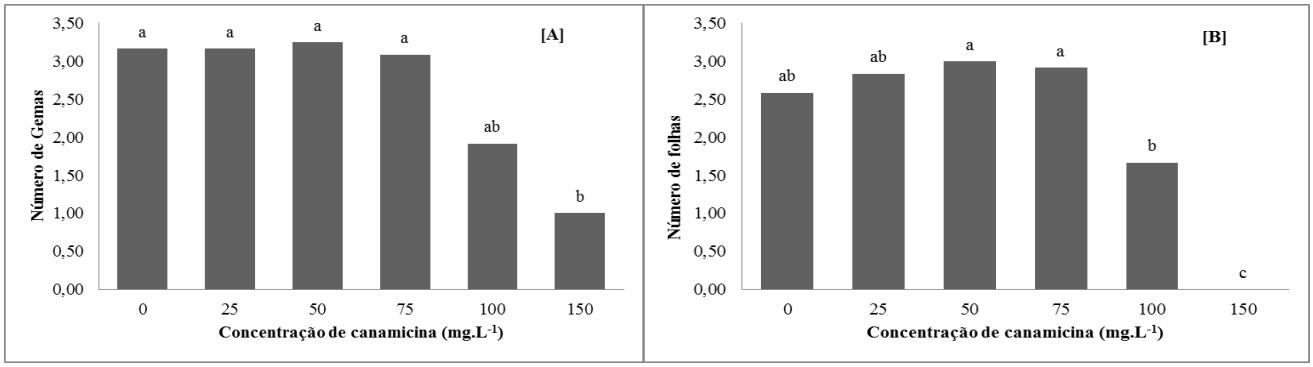


Figura 2: Influencia da canamicina no desenvolvimento de gema e folha de pimenteira-do-reino. Letras diferentes indicam diferenças significativas pelo teste de Turkey a 5% de significância.

O antibiótico canamicina não impediu o desenvolvimento das folhas, exceto na concentração de 150 mg.L^{-1}, onde ocorreu a oxidação dos explantes, impedindo seu desenvolvimento (Figura 2B, Tabela 2).

Tabela 2 - Oxidação dos tecidos de pimenta-do-reino cultivados em meio com 150 mg.L^{-1} de canamicina

Dias após introdução no meio de cultura	Oxidação (%)
1°	0
13º	8,33
27°	50
43°	75

Segundo Maju e Soniya (2012), foi estabelecido um protocolo de transformação genética para *P. nigrum* cultivada na Índia usando meio MS com 50 µg.mL^{-1} de canamicina. De modo semelhante, Sinoj et al. (2014) desenvolveram um protocolo de transformação genética para a pimenteira-do-reino usando meio WPM com 50 µg.mL^{-1} de canamicina. Esses resultados diferiram do presente trabalho, sugerindo que diferentes meios de cultura e diferentes cultivares de pimenteira-do-reino necessitam de concentrações específicas desse antibiótico para seleção de plantas transformadas dessa espécie.

Conclusões

O aumento na concentração de canamicina no meio afeta o desenvolvimento de brotos de pimenteira-do-reino. A concentração de 150 $mg.L^{-1}$ desse antibiótico provoca oxidação de brotos de cultivados *in vitro*, prejudicando o seu desenvolvimento, podendo esta concentração ser usada em protocolos de transformação genética da espécie.

Referências Bibliográficas

IBGE. **Produção Agrícola Municipal.** Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=106&z=t&o=11&i=P. Acesso em: 02 jun. 2015.

LEMOS, O. F. **Mutagênese e tecnologia *in vitro* no melhoramento genético da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.)**. 2003. 159 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MAJU, T. T.; SONIYA, E. V. In vitro regeneration system for multiplication and transformation in *Piper nigrum* L. **International Journal for medicinal and aromatic plants**, v. 2, n. 1, p. 178-184, 2012.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, v. 15, p. 473-497, 1962.

OKAJIMA, H. Colheita, produção, beneficiamento e mercado externo da pimenta-do-reino. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., 1996, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa-CPATU: JICA, 1997. p. 237-243. (Embrapa-CPATU. Documentos, 89).

SINOJ, J.; SHEEJA, T. E.; BHAI, R. S.; SURABY, E. J.; MINOO, D.; SOJI, J.; JAYAKUMAR, V. N.; ANANDARAJ, M.; BANSAL, K. C. Somatic embryogenesis and transgenic development in black pepper for delayed infection and decreased spread of foot rot caused by *Phytophthora capsici*. **Journal of Plantation Crops**, v. 42, n. 1, p. 20-28, 2014.

INDUÇÃO *IN VITRO* DE CALOS POR DIFERENTES FITORREGULADORES, PRESENÇA DE CONTAMINAÇÃO E OXIDAÇÃO EM HÍBRIDO INTRAESPECÍFICO DE *Piper nigrum* L. (PIPERACEAE) SOB FOTOPERÍODO REVERSO

Orlando Maciel Rodrigues Junior[1], Oriel Filgueira de Lemos[2], Dávia Rosane Rodrigues Leite[3], Camila Beatriz Lima de Souza[3]

[1] Bolsista FAPESPA Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Biotecnologia, orlando_maciel@hotmail.com
[2]Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Biotecnologia, oriel.lemos@embrapa.br
[3]Mestranda UFRA em Biotecnologia aplicada à Agropecuária, davia.leite@hotmail.com; camila_beatrizz@hotmail.com

Resumo: A indução de calos é a primeira etapa da organogênese indireta. Este trabalho objetivou avaliar a indução de calos *in vitro* por diferentes fitorreguladores e os aspectos que limitam, tais como a presença de contaminação e de oxidação dos explantes em um híbrido intraespecífico de pimenteira-do-reino. Os explantes foram inoculados em meio basal MS suplementado com os fitorreguladores 1mg.L^{-1} BAP + 0,5 mg.L^{-1} GA_3, apenas 1,5 mg.L^{-1} BAP ou apenas 4 mg.L^{-1} TDZ, além de uma testemunha sem fitorreguladores. Após 5 semanas, foram registradas as porcentagens de indução de calos, contaminação e oxidação. Não houve calos na testemunha. Todos os meios de cultura com reguladores de crescimento induziram calos, com a maior média de 70% em 1,5 mg.L^{-1} BAP. A média de contaminação de explantes variou de 54% a 86% e todos os tratamentos apresentaram pelo menos o grau leve de oxidação. A utilização de 1mg.L^{-1}de BAP + 0,5 mg.L^{-1} de GA_3, 1,5 mg.L^{-1} de BAP ou de 4mg.L^{-1} de TDZ sob fotoperíodo reverso é eficaz na indução de calos no híbrido intraespecífico de *Piper nigrum*. A ocorrência de contaminação e a oxidação limitam a calogênese *in vitro*, devendo ser minimizadas pelo ajuste no método de assepsia e pelo teste de outros antioxidantes.

Palavras-chave: calogênese, regeneração, vitropatógeno

Introdução

O Pará é o maior produtor nacional de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L. - Piperaceae) (IBGE, 2013) e é de grande interesse para a pesquisa que o material que está sendo melhorado, tal como híbridos intra e interespecíficos, possa ser vegetativamente propagado de forma eficiente. No âmbito da cultura de tecidos, uma dessas formas é a organogênese indireta, na qual brotos são regenerados a partir de calos (LEMOS, 2003). A indução de calos, portanto, é a primeira etapa para essa multiplicação *in vitro* e pode empregar diversos tipos de fitorreguladores e condições ambientais controladas. Dentre estas últimas, o fotoperíodo reverso (16h de escuro e 8h de luz, o oposto do usual)

é uma nova possibilidade para a calogênese eficiente (AHMAD et al., 2014). Além disso, fatores prejudiciais devem ser considerados para a otimização da organogênese indireta, como a contaminação pelos chamados "vitropatógenos" (micro-organismos que interferem nas técnicas de cultura *in vitro*, não sendo necessariamente fitopatógenos em campo) e a oxidação dos explantes (HERNÁNDEZ; GONZÁLES, 2010). Assim, este trabalho objetivou avaliar a indução de calos *in vitro* por diferentes fitorreguladores e a presença de contaminação e de oxidação dos explantes sob fotoperíodo reverso em um híbrido intraespecífico de pimenteira-do-reino.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Biotecnologia e Recursos Genéticos da Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA. O material vegetal utilizado como fonte de explantes foi o híbrido intraespecífico de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) número 15, originário do cruzamento das cultivares Apra x Guajarina e mantido *in vitro* em sala de crescimento. Seguiu-se a metodologia de Ahmad et al. (2014) com adaptações. Como o material vegetal apresentava contaminação, folhas não cortadas foram imersas em álcool 70% por 1 minuto e, em seguida, em solução de hipoclorito de sódio comercial a 2% (v/v), com uma gota de surfactante Tween 20 para cada 100 ml de solução. As folhas foram lavadas três vezes com água destilada autoclavada e então cortadas em quadrados de aproximadamente 1,0 cm² para a inoculação em frascos de 260 ml contendo 35 ml de meio de cultura. Utilizou-se o meio basal MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962), com 30g.L^{-1} de sacarose, solidificado com 2g.L^{-1} de Phytagel, acrescido de ácido ascórbico (100 mg.L^{-1}) e de fitorreguladores nas seguintes concentrações: 1mg.L^{-1} de BAP (6-benzilaminopurina) + 0,5 mg.L^{-1} de GA_3 (ácido giberélico); apenas 1,5 mg.L^{-1} de BAP; apenas 4 mg.L^{-1} de TDZ (thidiazuron); e uma testemunha (desprovida de fitorreguladores). O pH foi ajustado para 5,8 com NaOH ou HCl a 1N e o meio foi autoclavado a 121°C por 20 minutos. Empregaram-se 10 frascos por tratamento, cada um contendo 5 explantes, sendo todos mantidos por 5 semanas em condições controladas de câmara tipo B.O.D a 25 +-±2°C e sob fotoperíodo reverso (16h escuro/ 8h luz). Após a 5ª semana, foram avaliadas as porcentagens de presença de calos, de contaminação visível dos explantes e de oxidação. Quanto ao cálculo das porcentagens, para indução de calos, o número de explantes apresentando calos foi dividido pelo total de explantes inoculados por tratamento; para a contaminação visível e oxidação, foi empregada uma escala subjetiva baseada na seguinte análise visual: ausente (nenhum sinal aparente), leve (pequenos traços de contaminação ao redor do explante; leve escurecimento das áreas seccionadas), moderada

(halos de contaminação do meio ao redor do explante; escurecimento mais acentuado do explante, mas com presença de áreas ou nervuras verdes) ou intensa (nebulosidade de contaminação do meio ao redor do explante; escurecimento total do explante). Finalmente o número de explantes de cada categoria foi dividido pelo total de explantes inoculados.

Resultados e Discussão

A média de porcentagem de indução de calos foi igual a zero no tratamento sem fitorreguladores (testemunha); 52±27% para 1mg.L^{-1}BAP+0,5mg.L^{-1}GA$_3$; 70±25,39% para o tratamento 1,5mg.L^{-1}BAP; e 60 ±26,67% para o tratamento 4 mg.L^{-1}TDZ. O maior valor obtido para a indução de calos para o tratamento BAP, coincidindo coincidiu com os menores níveis de contaminação e oxidação, sendo seguido pelos tratamentos TDZ e BAP+GA3 (Figuras 1 e 2). Ahmad et al. (2014) também observaram valores máximos para indução de calos nestes mesmos tratamentos, não havendo diferença significativa entre si, e ausência total de calos no meio sem fitorreguladores. Comparativamente, Ahmad et al. (2013) observaram valores inferiores na indução de calos de *P. nigrum* sob condições de fotoperíodo normal (16h luz/ 8h escuro). Além disso, é sabido que a contaminação por vitropatógenos e a oxidação são prejudiciais para as respostas ótimas dos explantes (HERNÁNDEZ; GONZÁLES, 2010). Neste trabalho, a porcentagem dos explantes livres de contaminação variou de 54% a 86%, enquanto que todos os explantes apresentaram, no mínimo, o grau leve de oxidação. Para otimizar a indução de calos e consequentemente a organogênese indireta de *P. nigrum*, são necessários ajustes no protocolo de assepsia, bem como a inclusão de outros antioxidantes no meio de cultura para diminuir a interferência negativa da contaminação e oxidação (HERNÁNDEZ; GONZÁLES, 2010).

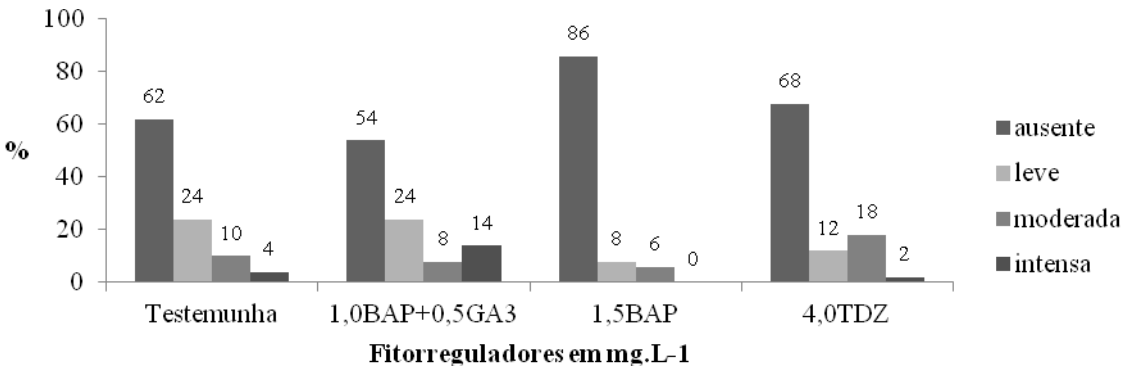


Figura 1: Porcentagem dos graus de contaminação dos explantes de *Piper nigrum* em diferentes fitorreguladores.

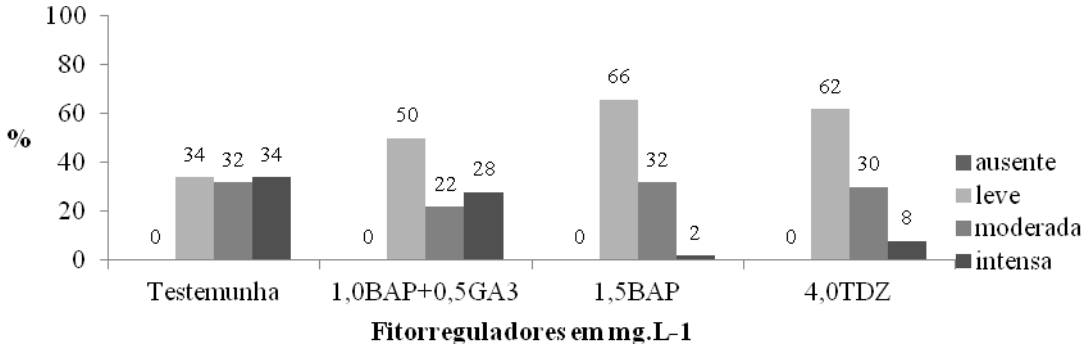


Figura 2: Porcentagem dos graus de oxidação dos explantes de *Piper nigrum* em diferentes fitorreguladores**.**

Conclusão

A utilização de 1mg.L^{-1}de BAP + 0,5 mg.L^{-1} de GA_3, 1,5mg.L^{-1} de BAP ou de 4mg.L^{-1} de TDZ sob fotoperíodo reverso é eficaz na indução de calos no híbrido intraespecífico de *Piper nigrum*. A contaminação e a oxidação estão presentes nesta etapa da calogênese *in vitro*, devendo ser minimizadas pelo ajuste no método de assepsia e pelo teste de outros antioxidantes.

Referências Bibliográficas

AHMAD, N.; ABBASI, B. H.; FAZAL, H.; KHAN, M. A.; AFRIDI, M. S. Effect of reverse photoperiod on in vitro regeneration and piperine production in *Piper nigrum* L. **Comptes Rendus Biologies**, v. 337, n. 1, p. 19–28, 2014.

AHMAD, N.; ABBASI, B. H.; RAHMAN, I.; FAZAL, H. *Piper nigrum*: Micropropagation, Antioxidative enzyme activities, and Chromatographic Fingerprint Analysis for Quality Control. **Applied Biochemistry and Biotechnology,** v. 169, n. 7, p. 2004-2015, 2013.

HERNÁNDEZ, Y.; GONZÁLEZ, M. E. Efectos de la contaminación microbiana y oxidación fenólica en -el establecimiento in vitro de frutales perennes. **Cultivos Tropicales**, v. 31, n. 4, p. 58-69, 2010.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de dados Agregados. **Produção Agrícola Municipal.** Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 29 jun. 2015.

LEMOS, O. F. **Mutagênese e tecnologia in vitro no melhoramento genético da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.)**. 2003. 159 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, v.15, n. 3, p. 473-497, 1962.

IMPORTÂNCIA DA IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA NA COMERCIALIZAÇÃO DE ESPÉCIES MADEIREIRAS

Paula Piloni Lima[1], Fernanda Ilkiu-Borges[2], Barbara Luzia Santos de Oliveira Faro[3], Palmiro Alvão da Costa[4]

[1]Aluna de graduação UFRA/EMBRAPA, paulapiloni@hotmail.com
[2]Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica,fernanda.ilkiu@embrapa.br
[3]Aluna de graduação UFRA/EMBRAPA, barbara.luzia@hotmail.com
[4]Assistente de pesquisa, Embrapa Amazônia Oriental, palmiro.alvao@embrapa.br

Resumo: A correta identificação botânica das espécies arbóreas, além de contribuir para um melhor planejamento das atividades madeireiras, aumenta consideravelmente a credibilidade da empresa e do consumidor. Dessa maneira, é de extrema importância o conhecimento da variação de espécies de diferentes nomes científicos e nomes vernaculares. Essa variação deve ser considerada quando é realizada a identificação, com a finalidade de melhor conhecer as aplicações de propriedades da madeira, sejam elas na construção civil, ou outras não menos importantes. O objetivo deste trabalho foi realizar a identificação anatômica macroscópica em amostras de madeiras utilizadas no município de Dom Eliseu, Pará, a fim de checar e conhecer o rigor na identificação botânica local. Para realização do estudo, 15 amostras de espécies arbóreas foram previamente selecionadas pelos nomes vernaculares utilizados na região. Ficou constatado pelo levantamento bibliográfico que a identificação macroscópica pode auxiliar e favorecer a comercialização da madeira, mesmo utilizando nomes comerciais, evitando erros no processo.

Palavras-chave: construção civil, identificação botânica, madeira, serraria

Introdução

As empresas madeireiras, em geral, denominam as madeiras comerciais utilizando a nomenclatura popular e, considerando que não existe uma padronização, associando o nome vernacular a um nome científico. Assim, há a necessidade de ampliar os estudos que atestem à correta identificação das madeiras.

O agrupamento de várias espécies em um único nome torna inviável a correta definição de seu uso e, consequentemente, gera incredulidade na relação vendedor-consumidor (PROCÓPIO; SECCO, 2008). O desconhecimento da nomenclatura taxonômica de uma espécie pode ocasionar perdas

irreparáveis, tanto econômicas quanto ecológicas, pois cada espécie possui características morfológicas e fisiológicas peculiares, diferenciando nas propriedades físico-mecânicas.

Com o intuito de contribuir para a redução de erros na identificação botânica de madeiras comerciais e aumentar o conhecimento sobre as espécies arbóreas da região de Dom Eliseu, Pará, onde esse comércio é bastante expressivo, o objetivo deste trabalho foi realizar a identificação anatômica macroscópica em amostras de madeiras utilizadas no município, a fim de checar e conhecer o rigor na identificação botânica local, bem como, visando relacionar os nomes vernaculare sãos científicos, favorecendo, assim, as serrarias locais, que poderão comercializar seus produtos garantindo qualidade e confiabilidade.

Material e Métodos

No município Dom Eliseu, no estado do Pará, foram selecionadas 15 espécies de madeiras comerciais, conforme indicação e classificação nomenclatural vernacular utilizada nas serrarias locais.

Foram coletados corpos de prova de aproximadamente 20cm^3 e levados à Xiloteca da Embrapa Amazônia Oriental para identificação botânica e confirmação das nomenclaturas científicas.

Posteriormente, foi feito um levantamento bibliográfico inerente à flora brasileira, a fim de listar as espécies botânicas correspondentes aos nomes vernaculares utilizados pelas serrarias do município.

Resultados e Discussão

Os nomes vernaculares utilizados pelas serrarias para as 15 espécies selecionadas e coletadas são: abiurana, angelim-vermelho, angico, cedro, cupiúba, farinha-seca, ipê-amarelo, maçaranduba, maparajuba, pau-amarelo, pau-roxo, piquiá, sapucaia, sucupira e taxi-preto, que foram identificados taxonômicamente como: *Micropholis melinoniana* Pierre, *Dinizia excelsa* Ducke, *Pseudopiptadenia suaveolens* (Mir.) H. W. Grimes, *Cedrela odorata* L., *Goupia glabra* Aubl., *Parinari*sp., *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols., *Manilkarahuberi* (Ducke) Chevalier, *Manilkara* sp., *Euxylophoraparaensis* Huber, *Peltogyne* sp., *Caryocar* sp., *Lecythispisonis* sub sp. *usitata* (Miers) Mori & Prance, *Bowdichia nitida* Spruce e *Tachigali myrmecophila* Ducke.

O resultado inicial obtido a partir da identificação botânica revela que alguns nomes científicos, que são conhecidos tradicionalmente em outros locais por um determinado nome vernacular, recebem denominação diferente nas serrarias da região avaliada. A tradicional maçaranduba, por exemplo, pode ser facilmente confundida com outras espécies do gênero *Manilkara*, considerando que duas espécies

desse gênero são comercializadas na região, mas são relacionadas aos nomes maparajuba, tuturubá vermelho, além de maçaranduba.

A espécie *Lecythispisonis*, tradicionalmente conhecida como sapucaia, é comercializada em Dom Eliseu como abiurana, que por sua vez é o nome tradicional da *M. melinoniana*, que também é conhecida como curupixá em outras regiões.

Da mesma forma que para Pau-amarelo (Tabela 1) foram catalogados nomes científicos que podem ser conhecidos como abiurana, angelim-vermelho, angico, cedro, cupiúba, farinha-seca, ipê-amarelo, maçaranduba, maparajuba, pau-roxo, piquiá, sapucaia esucupira (Tabela 2).

Tabela1. Espécies conhecidas popularmente como pau-amarelo e suas sinonímias taxonômicas.

Nome comercial	Nomes científicos atribuídos ao nome comercial	Família	N° de sinônimos taxonômicos
Pau-amarelo	*Aspidosperma* sp.	Apocynaceae	**-**
	Euxylophora paraensis Huber	Rutaceae	**-**
	Plathymenia foliolosa Benth.	Mimosaceae	**1**
	Plathymenia reticulata Benth.	Mimosaceae	**3**
	Terminalia acuminata (Allemão) Endl.	Combretaceae	**2**
	Vochysia bifalcata Warm.	Vochysiaceae	**-**
	Vochysia obscura Warm.	Vochysiaceae	**1**
	Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae	**48**
	Raputia magnifica Engl.	Rutaceae	**-**

Tabela 2. Quantidade de nomes científicos e suas sinonímias cujos nomes vernaculares utilizados pelas serrarias de Dom Eliseu, PA estão relacionados.

Nome comercial	Nome científico	N° de sinônimos taxonômicos
Abiurana	12	54
Angelim-vermelho	6	23
Angico	11	42
Cedro	13	118
Cupiúba	3	23
Farinha-seca	23	53
Ipê-amarelo	15	75
Maçaranduba	16	80
Maparajuba	11	48
Pau-amarelo	9	54
Pau-roxo	16	15
Piquiá	11	55
Sapucaia	13	36
Sucupira	24	34
Taxi-preto	5	7

O levantamento das sinonímias é importante, pois dados das espécies também estão relacionados aos nomes que estas tinham anteriormente ao nome reconhecido atualmente pelo código internacional

de nomenclatura. Sinonímia é quando um mesmo táxon recebe outro nome, proposto por um pesquisador diferente, e a denominação anterior perde sua validade devido a "Lei da Prioridade", permanecendo válida a primeira, que passa a ser citada como um sinônimo do táxon válido (CORRÊA, 2013). Diante do exposto, deve-se considerar as sinonímias, as quais geralmente, são reconhecidas pelo mesmo nome vernacular.

Conclusão

Uma vez que o comércio de madeiras na região de Dom Eliseu é bastante expressivo no Estado do Pará, o estudo da anatomia foi importante para contribuir com a correta identificação e auxiliar no conhecimento das espécies, bem como, contribuir com os estudos das características físico-mecânicas e com a preservação e o uso sustentável das espécies florestais locais.

Ficou constatado, através do levantamento literário, que a identificação macroscópica pode auxiliar e favorecer a comercialização de madeira, mesmo utilizando nomes populares, desde que a correta identificação seja considerada e aplicada, evitando erros no processo.

Referência Bibliográfica

PROCÓPIO, L. C.; SECCO, R. S. A importância da identificação botânica nos inventários florestais: o exemplo do "tauari" (*Couratari* spp. e *Cariniana* spp. - Lecythidaceae) em duas áreas manejadas no estado do Pará. **Acta Amazônica,** v. 38, n. 1, p. 31-44, 2008.

CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE CLONES DE MURUCIZEIRO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-AÇU, PA

Rafael Rodrigo da Silva Costa[1], Erick dos Santos Ribeiro[2], Fábio de Lima Gurgel[3], Walnice Maria Oliveira do Nascimento[4]

[1] Bolsista do PIBIC/Embrapa, estudante do curso de Engenharia Florestal da UFRA, rafaelrodrigo1992@hotmail.com
[2] Bolsista do PIBIC/Embrapa, estudante do curso de Agronomia da UFRA, ericksantos39@hotmail.com
[3] D.Sc., Pesquisador da Embrapa, fabio.gurgel@embrapa.br
[4] D.Sc., Pesquisadora da Embrapa, walnice.nascimento@embrapa.br

Resumo: O muricizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) HBK) é uma espécie nativa que apresenta potencial tanto para consumo *in natura* quanto para processamento industrial, mas apesar da importância comercial e social desta espécie, ainda não há estudos que possam identificar materiais mais produtivos e adaptados as regiões de cultivo. Um experimento com clones de murucizeiro propagados por enxertia foi instalado no ano de 2013 no município de Igarapé-açu, em área de produtor. Os seguintes clones estão sendo avaliados: Açu, Cristo, Guataçara, Igarapé-açu, Santarém-1, Santarém-2, Tocantins-1, Tocantins-2, São José, Maracanã-1 (testemunha) e Maracanã-2 (testemunha). Foram avaliados anualmente os seguintes caracteres morfoagronômicos: altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de ramos secundários que partem do caule principal (NR) e volume de copa (VC). Para AP, o clone São José (3,95) destacou-se e foi seguido pelo Maracanã-2 (3,84m); no DC o clone Açu (88,9) também foi seguido pelo Maracanã-2 (86cm); os clones que apresentaram o maior NR foram Guataçara (4) e Tocantins-1 e Santarém-1 (3,8, cada); e os clones com maior VC foram São José (3,70) e Açu (3,32m^3). Desta forma, pode-se concluir que os clones de murucizeiro apresentaram variação quanto aos caracteres morfológicos estudados no município de Igarapé-açu.

Palavras-chave: *Byrsonima crassifolia* (L.) HBK, desenvolvimento vegetativo, fenologia

Introdução

O muricizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) HBK) é uma espécie nativa que apresenta potencial tanto para consumo *in natura* quanto para processamento industrial para fabricação de polpa, suco, licor, geleias e sorvetes. As populações locais que vivem do extrativismo têm o muruci como uma importante fonte de renda, sendo comum sua comercialização em feiras livres (LOURENÇO et al., 2013).

No estado do Pará, a Embrapa Amazônia Oriental, por meio do projeto MelhorFRUTA, vem avaliando clones de murucizeiro provenientes do seu banco de germoplasma, em área de agricultura familiar, no município de Igarapé-açu. O desenvolvimento de pesquisas que visem à geração de conhecimentos e tecnologias que permitam melhores formas de aproveitamento desta espécie poderá contribuir para inseri-la no agronegócio regional e nacional.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo apresentar os resultados de avaliação dos dois primeiros anos de formação do pomar de clones de murucizeiro, o que compreende a sua fase vegetativa e pré-produtiva.

Material e Métodos

O experimento com clones de murucizeiro propagados por enxertia foi instalado no ano de 2013 no município de Igarapé-açu, em área de produtor. Os seguintes clones estão sendo avaliados: Açu, Cristo, Guataçara, Igarapé-açu, Santarém-1, Santarém-2, Tocantins-1, Tocantins-2, São José, Maracanã-1 (testemunha) e Maracanã-2 (testemunha). O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, sendo 11 tratamentos com uma planta por parcela, em um total de 44 plantas. O espaçamento entre linhas foi de 14m, e de 6m entre plantas de uma mesma linha. A área total do experimento foi de 4.200m^2. Foram avaliados anualmente os seguintes caracteres morfoagronômicos: altura de planta (AP, m): medida da base do caule ao nível do solo e a extremidade do ramo mais alto; diâmetro do caule (DC, cm): medido da base do caule ao nível do solo; número de

ramos secundários que partem do caule principal (NR, n); e volume de copa (VC, m^3): obtido segundo Mendel (1956) por meio da fórmula $V = 2/3.\pi R^2 H$, em que V é o volume (m^3), R é o raio da copa (m) e, H a altura da planta (m). Todos os caracteres avaliados foram analisados estatisticamente seguindo as recomendações de Gomes (1990) e utilizando-se o aplicativo computacional Programa Genes (CRUZ, 2006).

Resultados e Discussão

Em certas espécies vegetais, a distinção entre variedades pode ser realizada com base em aspectos morfológicos das plantas, o que permite a identificação mesmo quando não apresentam flores e/ou frutos (ANDRADE, 2009). É o caso do murucizeiro, como pode se observar na Tabela 1, que apresenta a análise de variância dos caracteres morfológicos avaliados nos dois primeiros anos após o plantio dos clones de murucizeiro. Percebe-se que houve diferença significativa para AP no primeiro ano e para NR e VC no segundo ano após o plantio. Na Figura 1 estão apresentados os valores do desenvolvimento médio dos clones no primeiro ano e o incremento no segundo ano, sendo que o valor total para cada clone em cada um dos caracteres avaliados compreenderá ao somatório dos dois anos.

Tabela 1. Análise de variância para caracteres morfológicos de clones de murucizeiro avaliados nos dois primeiros anos após o plantio.

Fonte de variação	GL	QMR							
		Altura da planta (AP)		Diâmetro do caule (DC)		Número de ramos (NR)		Volume de copa (VC)	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Tratamentos	10								
Resíduo	33	0,0489*	$0,0683^{ns}$	$50,6627^{ns}$	$129,4742^{ns}$	$0,1773^{ns}$	$1,0606^{*}$	$0,6802^{ns}$	4,8392**

** e *: significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; ns: não significativo pelo teste F.

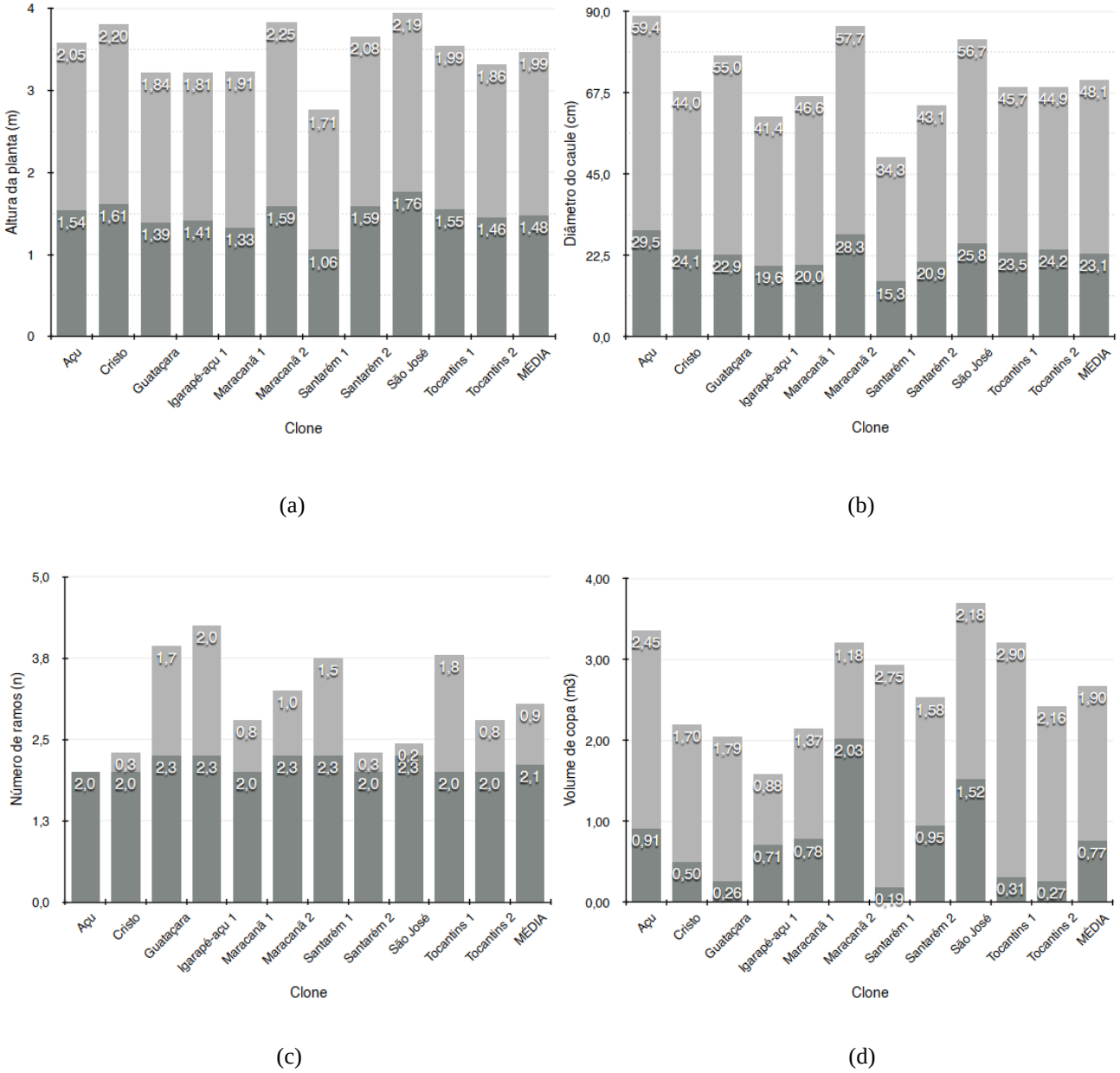


Figura 1: Desenvolvimento vegetativo de clones de murucizeiro, nos dois primeiros anos após o plantio, em Igarapé-açu-PA. Dados de 2014 e incremento em 2015 para os caracteres: (a) Altura da planta (m); (b) Diâmetro do caule (cm); (c) Número de ramos (n); (d) Volume de copa (m^3).

Desta forma, para AP, o clone São José (3,95) destacou-se e foi seguido pelo Maracanã-2 (3,84m); no DC o clone Açu (88,9) também foi seguido pelo Maracanã-2 (86cm); os clones que apresentaram o maior NR foram Guataçara (4) e Tocantins-1 e Santarém-1 (3,8, cada); e os clones com maior VC foram São José (3,70) e Açu (3,32m^3). Com base nos resultados obtidos, observa-se que há

variabilidade genética para os caracteres estudados dos clones de murucizeiro avaliados no município de Igarapé-açu. Em experimentos em outras localidades no estado do Pará, observou-se um comportamento diferente entre os clones para os mesmos caracteres (COSTA, 2014). É importante ressaltar que esta variação deve-se tanto a causas genéticas (diferentes clones) como ambientais (diferentes locais). E espera-se que esta diferenciação venha se acentuar nos próximos anos quando as plantas iniciarem sua fase reprodutiva, possibilitando a distinção visual entre os clones quanto à sazonalidade de florescimento e produção, e a identificação dos clones mais precoces.

Conclusão

Os clones de murucizeiro apresentaram variação quando aos caracteres morfológicos estudados no município de Igarapé-Açu.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação Científica, a Embrapa/LABFRUTI pelo suporte a pesquisa (Projeto Melhorfruta – 02.11.02.001.00), e ao Sítio Santa Maria (Igarapé-açu-PA).

Referências Bibliográficas

ANDRADE, R. A. de; LEMOS, E. G. de M.; MARTINS, A. B. G.; PAULA, R. C. de. Caracterização morfológica de plantas de ranbutan. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 4, p. 613-619, 2009.

COSTA, R. R. da S.; GURGEL, F. de L.; NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de. Estudos preliminares para a seleção de clones de murucizeiro. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA

ORIENTAL, 2., 2014, Belém, PA. **Anais.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 1 CD-ROM.

CRUZ, C. D. **Programa GENES**: análise multivariada e simulação. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. v. 1, 175 p.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental.** 13. ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 468 p.

MENDEL, K. Rootstock-scion relationships in Shamouti trees on light soil. **Ktavim**, Rehovot, v. 6, p. 35-60, 1956.

LOURENÇO, I. P.; FIGUEIREDO, R. W. de; ALVES, R. E.; ARAGÃO, F. A. S. de; MOURA, C. F. H. Caracterização de frutos de genótipos de murucizeiro cultivados no litoral cearense. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 3, p. 499-504, jul./set. 2013.

SELEÇÃO 'IN VITRO' DE AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICO DE *Lasiodiplodia* sp.

Rayanne Savina Alencar Sobrinho[1], Silvia Mara Coelho do Nascimento[1], Joyce Solange Ferreira de Oliveira[2], Eudes de Arruda Carvalho[3]

[1]Estagiárias da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, Discente da Universidade Federal Rural da Amazônia - Ufra, rayannesavina@gmail.com; silviamara.ufra@hotmail.com
[2]Discente da Universidade Federal do Pará - UFPA, j.sfoli@gmail.com
[3]Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, eudes.carvalho@embrapa.br

Resumo: *Lasiodiplodia* sp. é um importante patógeno de diversas frutíferas tropicais e pode causar perdas econômicas significativas. São limitadas as estratégias de manejo para o controle de doenças que têm como agente etiológico o *Lasiodiplodia* spp. Neste sentido, o biocontrole apresenta-se como alternativa e como componente do manejo integrado de doenças. O trabalho teve como objetivo selecionar 'in vitro' agentes de controle biológico do patógeno *Lasiodiplodia* sp. Disco de 5mm de diâmetro contendo micélio do patógeno foi repicado para o centro de placas de Petri contendo meio de cultura BDA e, no entorno deste, foi disposta a colônia bacteriana no formato de um quadrado a 2 cm. A testemunha foi constituída por placa somente com o patógeno. As placas foram incubadas em câmara de crescimento, em delineamento inteiramente ao acaso com quatro repetições. Foram realizadas medições diárias do diâmetro da colônia do patógeno com paquímetro digital. Foi calculado o IVCM e submeteram-se os dados à análise de variância. Os isolados Bac 03 e Bac 18 apresentaram 100% de inibição do crescimento micelial, seguidos por Bac 19 com 76,7% de inibição, diferentes entre si. Foram estabelecidos dois outros grupos com efeito inibitório distintos com 14,4 a 22,5% e 31,3 a 42,4% de controle em relação à testemunha, respectivamente. Outros 10 isolados não reduziram o crescimento micelial do patógeno.

Palavras-chave: antagonismo, Arecaceae, crescimento micelial, rizobactérias

Introdução

O *Lasiodiplodia* sp. é um fungo polífago característico das regiões tropicais e subtropicais, capaz de infectar, isoladamente ou em associação com outros fungos, ampla gama de hospedeiros, tais como cajueiro, mangueira, coqueiro, palma de óleo, cupuaçuzeiro, aceroleira e maracujazeiro, dentre outras. Este fungo pode se apresentar também como patógeno secundário ou oportunista, geralmente

associado a plantas com déficit hídrico e deficiência nutricional (FREIRE; CARDOSO, 2003). O manejo de doenças, que têm como agente etiológico este fungo, é dificultado em razão da gama de hospedeiro, notadamente culturas perenes, e por não haver produtos fitossanitários registrados para inúmeras dessas frutíferas. O estudo de técnicas alternativas e complementares para controle destas doenças é muito importante. Neste sentido, o controle biológico apresenta-se como opção ao manejo integrado de doenças em função do menor risco ambiental, custo reduzido por seu potencial efeito duradouro. Diversos microrganismos são utilizados como agentes de biocontroles de doenças em plantas e podem ter potencial antagônico a diferentes fitopatógenos. Dentre esses agentes, destacam-se bactérias do gênero *Bacillus*. Estes microrganismos podem utilizar diversos mecanismos específicos para promover a supressão de patógenos, como a antibiose por produção de enzimas líticas, toxinas ou ácido cianídrico, à competição por nichos ecológicos ou nutrientes, o hiperparasitismo, a predação, a hipovirulência, a produção de sideróforos e a indução de resistência (ROMEIRO, 2007).

Diante disto, o presente trabalho teve como objetivo selecionar ‘in vitro’ agentes de controle biológico do patógeno *Lasiodiplodia* sp.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental. Foi utilizado o fungo *Lasiodiplodia* sp. e 20 isolados de bactéria do gênero *Bacillus*, todos procedentes de área de exploração comercial de palmeira de importância econômica. O teste de antagonismo direto "*in vitro*" foi realizado utilizando a metodologia descrita por Elkahoui et al. (2012), com adaptações. Discos de 5mm de diâmetro contendo micélio do patógeno foram repicados para o centro de placas de Petri, contendo meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar). Em torno do disco, foi transferida a colônia bacteriana com uma alça de platina disposta no formato quadrado a 2 cm do disco do patógeno. A testemunha constou apenas de placas de Petri contendo o meio de cultura e um disco de micélio do patógeno no centro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições em câmara de crescimento BOD, com temperaturade 28 ± 2ºC e fotoperíodo de 12 horas.

Avaliaram-se os tratamentos a cada 24 horas durante sete dias medindo-se o diâmetro da colônia do patógeno em dois sentidos diametralmente opostos, com um paquímetro digital. Determinou-se o índice de velocidade de crescimento micelial (IVCM) de acordo com equação proposta por Oliveira

(1999). As análises estatísticas foram realizadas no programa Sisvar® aplicando-se o teste de F a 5% de significância, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% (FERREIRA, 2000).

Resultados e Discussão

Observou-se diferença significativa entre os tratamentos. Os isolados Bac 03 e Bac18 foram eficientes no controle do fungo *Lasiodiplodia* sp.*"in vitro"* com 100% de inibição do crescimento micelial. O tratamento Bac 19 reduziu em 76,7% o crescimento do patógeno quando comparado à Testemunha (Tabela 1).

Tabela 1. Médias do índice de velocidade de crescimento micelial (IVCM) do fungo *Lasiodiploda* sp. no teste de antagonismo direto "in vitro" contra isolados de *Bacillus* spp. (Bac).

Isolados	IVCM	Percentual de Controle (%)
Bac 03	0,00 a	100,0
Bac 18	0,00 a	100,0
Bac 19	15,9 b	76,7
Bac 17	39,5 c	42,2
Bac 11	45,9 c	32,8
Bac 13	46,9 c	31,3
Bac 15	52,9 d	22,5
Bac 20	53,3 d	21,9
Bac 12	54,2 d	20,6
Bac 14	56,8 d	16,7
Bac 09	58,4 d	14,4
Bac 06	59,6 e	12,7
Bac 05	63,1 e	7,5
Bac 10	64,4 e	5,6
Bac 16	64,4 e	5,6
Bac 01	67,5 e	1,1
Testemunha	68,2 e	0,0
Bac 02	69,2 e	-1,4
Bac 08	69,2 e	-1,4
Bac04	71,2 e	-4,3
Bac 07	73,6 e	-7,8

*Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de significância.

Dois outros grupos de isolados, diferentes estatisticamente entre si, apresentaram efeito inibitório em relação à testemunha. O grupo formado pelos isolados Bac 17 a Bac13 reduziu entre 42,4 e 31,3% o crescimento do patógeno e o grupo de Bac 15 a Bac 09 apresentou controle de 22,5 a 14,4%. Os demais isolados não diferiram da testemunha.

Os resultados obtidos neste estudo evidenciaram que bactérias do gênero *Bacillus* possuem potencial para o controle de *Lasiodiplodia* sp. Resultados semelhantes foram relatados por Sajitha et al. (2014) ao avaliarem 17 isolados de *Bacillus* "in vitro" contra *L. theobromae* de seringueira.

Estes resultados, embora preliminares, corroboraram para a importância e eficácia do controle do controle biológico de doenças causadas, sob condições favoráveis, por *Lasiodiplodia* sp., sendo portanto, necessários novos testes subsequentes em condições 'in vivo', em casa de vegetação e em campo.

Conclusão

Os isolados de *Bacillus* Bac 03, Bac 18 e Bac 19 foram selecionados "in vitro" para o controle de *Lasiodiplodia* sp.

Referências Bibliográficas

ELKAHOUI, S.; DJÉBALI, N.; TABBENE, O.; HADJBRAHIM, A.; MNASRI, B.; MHAMDI, R. SHAABAN, M.; LIMAM, F. Evaluation of antifungal activity from *Bacillus strains* against *Rhizoctonia solani*. **African Journal of Biotechnology**, v. 11, n. 18, p. 4196-4201, 2012.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para o Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. **Programas e resumos**... São Carlos, SP: UFSCar, 2000. p. 255.

FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E. Doenças do coqueiro. In: FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E.; VIANA, F. M. P. (Ed.). **Doenças de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial**. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológica, 2003. p. 191– 226.

OLIVEIRA, J. A. **Efeito do tratamento fungicida em sementes no controle de tombamento de plântulas de pepino (*Cucumis sativas* L.) e pimentão (*Capsicum annanum* L.)**. 1991. 111 p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

ROMEIRO, R. S. **Controle biológico de enfermidades de plantas**: fundamentos. Viçosa: Ed. UFV, 2007. 269 p.

SAJITHA, K. L.; MARIA FLORENCE, E. J.; DEV, S. A. Screening of bacterial biocontrols against sapstain fungus (*Lasiodiplodia theobromae* Pat.) of rubberwood (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.). **Research in Microbiology,** v. 165, n. 7, p. 541-548, 2014.

DINÂMICA DE CRESCIMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS PLANTADAS EM ÁREA COM CONVERSÃO DE CAPOEIRA ATRAVÉS DO MÉTODO "RECRÛ" EM BELTERRA – PA

Rayssa Yuki Murakami Lima[1], Silvio Brienza Junior[2], Arllen Élida Aguiar Paumgartten[3], Liliane Souza Brabo[4]

[1] Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental, rayssa.yuki@hotmail.com
[2] Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, silvio.brienza@embrapa.br
[3] Graduanda de Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia, arllenaguiarp@yahoo.com.br
[4] Graduanda de Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia, lilianebrabo@hotmail.com

Resumo: As capoeiras são consideradas áreas parcialmente degradadas e o estabelecimento de plantios florestais e a aplicação da silvicultura de espécies nativas são opções viáveis a reincorporação dessas áreas ao processo produtivo. O objetivo desse trabalho foi avaliar aspectos silviculturais de cinco espécies em áreas de conversão de capoeira. A área experimental está localizada no município de Belterra, Pará, onde as espécies *Aspidosperma* sp., *Carapa guianensis*, *Enterolobium maximum*, *Genipa americana* e *Cordia goeldiana* foram plantadas em blocos ao acaso com cinco repetições e espaçamento 4m x 4m sob o método "recrû". Os dados de altura total, altura comercial, DAP e volume foram coletados e analisados estatisticamente em blocos casuzaliados a 5% de significância no Teste de Tukey e demonstraram que as espécies *C. goeldiana* e *E. maximum* são satisfatórias em termos gerais e podem ser indicadas à reincorporação de áreas degradas ao processo produtivo. Diferentemente das espécies *G. americana* e *C. guianenses* que obtiveram resultados insatisfatórios.

Palavras-chave: áreas degradadas, espécies nativas, silvicultura

Introdução

As áreas de capoeira são consideradas parcialmente degradadas, entretanto úteis para fins agrícolas e florestais (VIEIRA et al., 1996). Como alternativa de uso dessas áreas, o estabelecimento de plantios florestais e a aplicação da silvicultura de espécies nativas são opções viáveis a sua reincorporação ao processo produtivo, pois estas podem aumentar a oferta de madeira de alto valor econômico e diminuir a pressão sobre as florestas nativas (BRIENZA JUNIOR et al., 2008; PLANO...,

2007). O plantio de espécies florestais ajuda na recuperação de áreas degradadas. Contudo, é necessário ter conhecimento do comportamento das espécies selecionadas, levando em consideração os aspectos ecológicos e suas interações com o meio ambiente (BALLONI; SIMÕES, 1980). O objetivo desse trabalho foi avaliar aspectos silviculturais de cinco espécies florestais em áreas de conversão de capoeira.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Belterra, Pará. As espécies *Aspidosperma* sp. (Araracanga), *Carapa guianensis* (Andiroba), *Enterolobium maximum* (Timbaúba), *Genipa americana* (Jenipapo) e *Cordia goeldiana* (Freijó) foram plantadas em 1976 com finalidade de converter uma capoeira em um povoamento de rendimento. O delineamento experimental foi em blocos com cinco repetições e cinco tratamentos. As parcelas foram arranjadas em linhas contendo 25 plantas distribuídas ao acaso com espaçamento de 4m x 4m. O método utilizado foi o "recrû" que associa a regeneração artificial ao desenvolvimento controlado da vegetação natural (YARED; CARPANEZZI, 1981). As características avaliadas foram sobrevivência (%) e as variáveis dendrométricas altura (m) e DAP (cm) aos 06,07, 31 e 38 anos de idade. Aos 38 anos foi avaliado também o volume (m3). Os dados foram analisados estatisticamente em blocos casualizados ao nível de 5% de significância no Teste de Tukey.

Resultados e Discussão

A Timbaúba se destacou aos 31 e 38 anos de idade e obteve a maior média em altura total (Tabela 1). Em relação à Andiroba, Kanashiro e Yared (1991) relatam o bom desenvolvimento da espécie em cultivo à pleno sol porém no presente experimento as demais espécies tiveram crescimento em altura superior ao da mesma, que uma vez em sombra das outras não se desenvolveu satisfatoriamente.

O Freijó foi a espécie que mais se destacou nas idades iniciais em altura e DAP e manteve o comportamento posteriormente sendo então indicado para a produção de madeira (YARED; CARPANEZZI, 1981). Yared e Carpanezzi (1981) justificam que no método "recrû" as plantas de Freijó são mais bem iluminadas e por isso a espécie tem maior crescimento. Além disso, o Freijó obteve o maior incremento em volume aos 38 anos de idade (Figura 1).

Tabela 1. Médias de sobrevivência, altura total (HT), altura comercial (HC), DAP e volume de cinco espécies plantadas no município de Belterra – PA, sob o método "recrû".

IDADE	**06 anos**				**07 anos**			
ESPÉCIE	S (%)	HT (m)	HC (m)	DAP (cm)	S (%)	HT (m)	HC (m)	DAP (cm)
Araracanga	93,6 A	2,9 E	-	3,1 E	89,6 A	3,5 D	-	3,56 C
Andiroba	96,8 A	9,9 B	-	8,68 B	97,6 A	10,4 B	-	9,82 B
Timbaúba	94,4 A	6,6 C	-	6,89 C	93,6 A	7,8 C	-	9,08 B
Jenipapo	76,8 A	4,3 D	-	4,62 D	72 B	5, 0 D	-	5,12 C
Freijó	99,2 A	11,4 A	-	12,91 A	99,2 A	13,6 A	-	14, 12 A

IDADE	**31 anos**				**38 anos**				
ESPÉCIE	S (%)	HT (m)	HC (m)	DAP (cm)	S (%)	HT (m)	HC (m)	DAP (cm)	Vol/árv (m3)
Araracanga	21,6 B	21.5 BC	15,4 A	19,93 BC	21,6 B	21,9 AB	17,6 A	21,51 B	0,0137 B
Andiroba	6,4 B	15,9 BC	7,3 B	24,88 B	6,4 B	15,9 B	7,3 B	24,93 B	0,0654 B
Timbaúba	60 A	27 A	12,6 AB	34,64 A	48 A	28,6 A	12,9 A	42,57 A	0,2224 B
Jenipapo	2,4 B	12 C	14 AB	15,35 C	*	*	*	*	*
Freijó	64,8 A	23 AB	13,5 AB	35,01 A	44,8 A	24,3 A	13,8 A	37,67 A	0,7004 A

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de significância

*A espécie *Genipa americana* (Jenipapo) apresentou mortalidade quase total de indivíduos, o que inviabilizou a análise estatística aos 38 anos de idade.

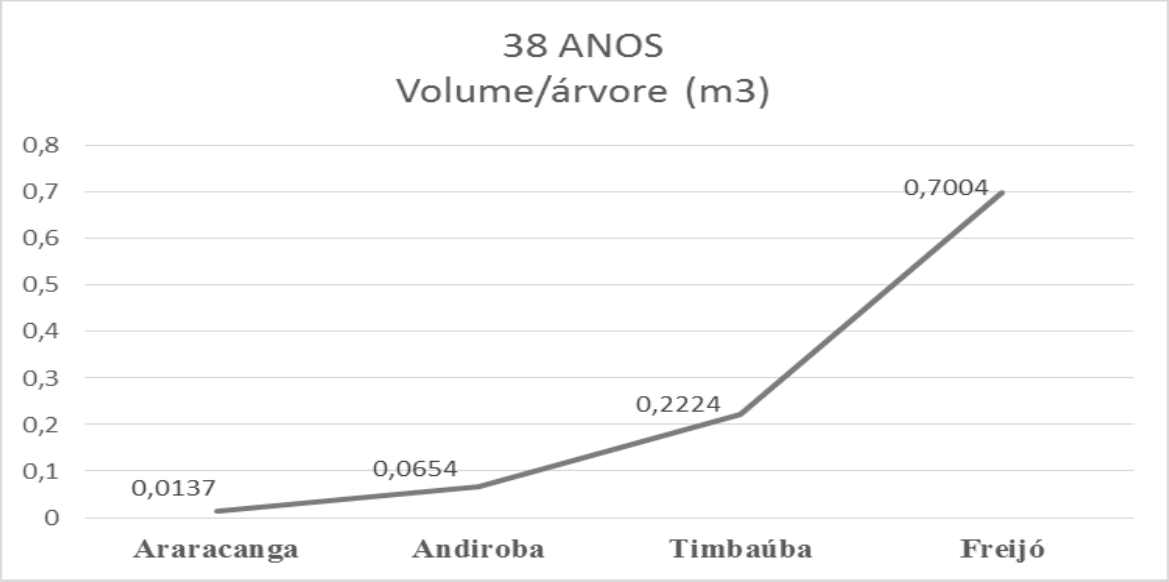


Figura 1: Médias de volume/ árvore (m3) de quatro espécies plantadas no município de Belterra-Pará aos 38 anos de idade sob o método "recrû".

A Araracanga teve os piores resultados de altura e DAP aos 06 e 07 anos, o que foi justificado pelo ataque de cipós decorrentes da manutenção deficiente da área experimental (YARED; CARPANEZZI, 1981) e refletiu no comportamento insatisfatório da espécie quanto ao volume (Figura 1).

Conclusões

As espécies com resultados mais satisfatórios em termos gerais e que podem ser indicadas à reincorporação de áreas degradadas ao processo produtivo foram Freijó e Timbaúba. O Jenipapo e a Andiroba apresentaram resultados insatisfatórios nas condições desta experimentação

Referências Bibliográficas

BALLONI, E. A.; SIMÕES, J. W. Influência do espaçamento de plantio na produtividade das florestas de *Eucalyptus.* **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 1, n. 3, p. 1-16, 1980.

BRIENZA JUNIOR, S.; PEREIRA, J. F.; YARED, J. A. G.; MOURÃO JUNIOR, M.; GONÇALVES, D. de A.; GALEÃO, R. R. Recuperação de áreas degradadas com base em sistema de produção florestal energético-madeireiro: indicadores de custos, produtividade e renda. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, PA, v. 4, n. 7, p. 197-219, jul./dez. 2008.

KANASHIRO, M.; YARED, J. A. G. Experiências com plantios florestais na Bacia Amazônica. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL "O DESAFIO DAS FLORESTAS NEOTROPICAIS", 1991, Curitiba. **Anais**... Curitiba: Universidade Federal do Paraná; Freiburg: Universidade Albert Ludwing, 1991. p. 117-137.

PLANO Nacional de Silvicultura com Espécies Nativas e Sistemas Agroflorestais – PENSAF. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Ministério do Desenvolvimento Agrário: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2007.

VIEIRA, I. C. G.; SALOMÃO, R. de P.; ROSA, N. DE A.; NEPSTAD, D. C.; ROMA, J. C. O renascimento da floresta no rastro da agricultura. **Ciência Hoje**, v. 20, n. 119, p. 38-44, 1996.

YARED, J. A. G.; CARPANEZZI, A. A**. Conversão de capoeira alta da Amazônia em povoamento de produção madeireira**: O método do recrú e espécies promissoras. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1981. 27 p. il. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 25).

EFEITO DOS EXTRATOS DE *Astrocaryum jauari* E *Phyllanthus niruri* SOBRE FUNGOS FITOPATOGÊNICOS

Regiane Pinheiro dos Santos[1], Alessandra Keiko Nakasone Ishida[2], Clenilda Tolentino Bento da Silva[3], Antônio Pedro da Silva Souza Filho[4]

[1]Bolsista FADESP, Laboratório de Fitopatologia, regianesantos777@yahoo.com
[2]Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, alessandra.ishida@embrapa.br
[3]Técnica Embrapa Amazônia Oriental, clenilda.tolentino@embrapa.br
[4]Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agroindústria, antonio-pedro.filho@embrapa.br

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos extratos de *Astrocaryum jauari* e *Phyllanthus niruri* L. sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium solani* e *Rhizoctonia solani*. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental. Os extratos foram incorporados ao meio de cultura BDA fundido na concentração de 1%. Após a solidificação do meio depositou-se um disco de 8 mm de diâmetro de micélio fúngico no centro da placa de Petri contendo o meio com os extratos. A determinação do crescimento micelial foi realizada diariamente com auxílio de um paquímetro, até que o fungo em um dos tratamentos atingisse uma das extremidades da placa. Para cada fungo, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 5 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O extrato de *A. jauari* reduziu o crescimento de *C. gloeosporioides* em 21,07% e de *R. solani* em 7,88%. Enquanto o extrato de *P. niruri* estimulou o crescimento de todos os fungos.

Palavras-chave: controle alternativo, extratos vegetais, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.

Introdução

As doenças fúngicas constituem um dos entraves para o cultivo de maracujá na região Norte. Dentre elas, pode-se citar a queima foliar causada por *Rhizoctonia solani*, a antracnose, cujo agente causal é o fungo *Colletrotrichum gloeosporioides* e a fusariose causada por *Fusarium solani* (BRUM, 2012; SILVA et al., 2009). Diante do contexto atual, onde tem se buscado alternativas seguras que proporcionem a máxima eficiência de controle com o menor impacto ambiental, produtos naturais como os extratos vegetais têm sido estudados como alternativa a ser inserida no manejo de doenças de plantas (CELOTO et al., 2008). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos extratos de

Astrocaryum jauari e *Phyllanthus niruri* sob o crescimento micelial de *C. gloeosporioides*, *F. solani* e *R. solani*, patógenos responsáveis por importantes doenças do maracujazeiro.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental. Utilizou-se o isolado de *C. gloeosporioides*, proveniente de plantas de maracujazeiro do município de Castanhal-PA, o isolado de *F. solani* proveniente do município de Parauapebas-PA e o isolado de *R. solani* proveniente do município de Tomé-Açu, PA. Todos os isolados se encontram preservados no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental. Os extratos de *A. jauari* e *P. niruri* foram filtrados em membrana de 0,22 µm, e em seguida incorporados ao meio de cultura BDA fundido, obtendo uma concentração de 1%. Para o tratamento da testemunha foi utilizado o meio BDA sem adição de extratos. Após a solidificação do meio, foi depositado um disco de micélio fúngico de 8 mm de diâmetro no centro de placas de Petri contendo o meio com os extratos. A determinação do crescimento micelial foi realizada diariamente com auxílio de um paquímetro, até que o fungo em um dos tratamentos atingisse uma das extremidades da placa. Os dados obtidos foram utilizados no cálculo do índice de velocidade de crescimento micelial, de acordo com a fórmula descrita por Oliveira (1991): IVCM = ∑(D-Da)/N onde, IVCM = Índice de Velocidade de Crescimento Micelial; D = diâmetro médio atual da colônia; Da = diâmetro médio da colônia do dia anterior; N = número de dias após a inoculação. Para cada fungo, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 5 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se do programa estatístico ESTAT (UNESP - Jaboticabal, SP).

Resultados e Discussão

Para o fungo *C. gloeosporioides* observou-se que o extrato de *A. jauari* reduziu significativamente seu crescimento em 21,07%, no entanto quando se utilizou o extrato de *P. niruri*, conhecido popularmente como quebra pedra, houve um estímulo no crescimento. Para *R. solani*, o extrato de *A. jauari* reduziu o crescimento do patógeno em 7,88%. Este fungo também teve seu crescimento estimulado pelo extrato de *P. niruri*. Enquanto que, para *F. solani* não houve redução do crescimento pelo extrato de *A. jauari*, mas um estímulo no crescimento pelo extrato de *P. niruri* (Figura 1).

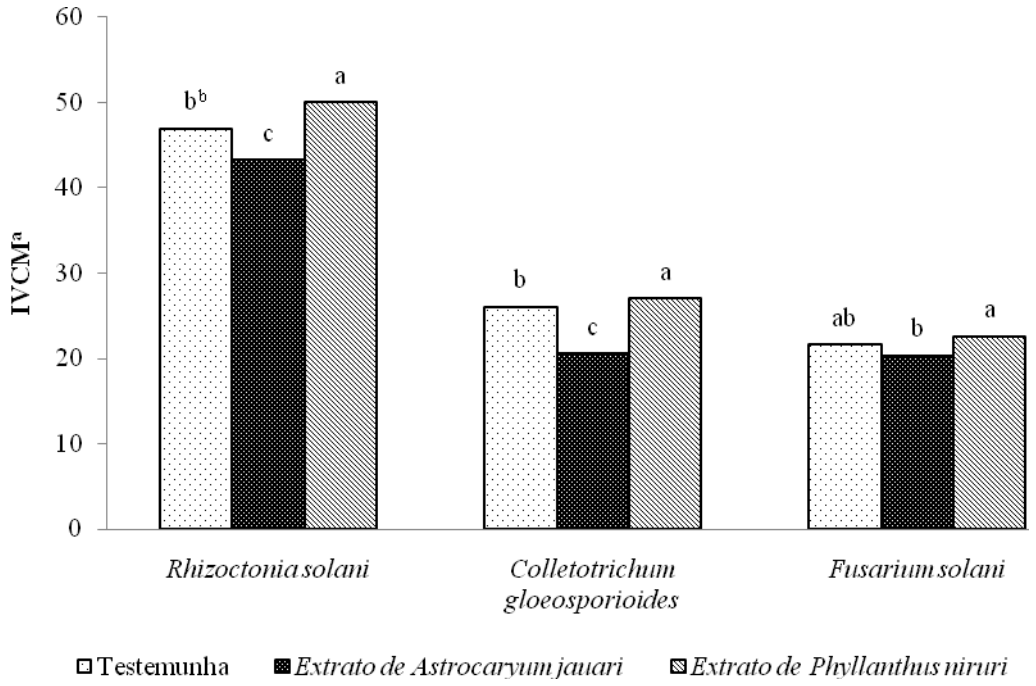


Figura 1: Efeito dos extratos de *Astrocaryum jauari* e *Phyllanthus niruri* L. sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium solani* e *Rhizoctonia solani*. [a]IVCM = índice de velocidade de crescimento micelial, [b]Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O extrato *P. niruri* na concentração de 1% se mostrou ineficiente na redução do crescimento micelial de fungos fitopatogênicos, estimulando o crescimento de todos os isolados, enquanto que o extrato de *A. jauari* mostrou-se promissor na redução do crescimento de *C. gloeosporioides* e *R. solani*. No entanto, estudos *in vivo* deverão ser realizados a fim de confirmar o potencial dos extratos avaliados no controle alternativo de doenças fúngicas do maracujazeiro.

Conclusões

O extrato de *Astrocaryum jauari* reduziu o crescimento de *Colletotrichum gloeosporioides* e *Rhizoctonia solani*. O extrato *Phyllanthus niruri* estimulou o crescimento *C. gloeosporioides*, *Fusarium solani* e *R. solani*.

Agradecimentos

A FADESP pela bolsa de iniciação científica da primeira autora.

Referências Bibliográficas

BRUM, R. B. C. S. **Efeito de óleos essenciais no controle de fungos fitopatogênicos**. 2012. 135 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi.

CELOTO, M. I. B.; PAPA, M. F. S.; SACRAMENTO, L. V. S.; CELOTO, F. J. Atividade antifúngica de extratos de plantas a *Colletotrichum gloeosporioides*. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 1, p. 1-5, 2008.

OLIVEIRA, J. A. **Efeito do tratamento fungicida em sementes no controle de tombamento de plântulas de pepino (*Cucumis sativas* L.) e pimentão (*Capsicum annanum* L.)**. 1991. 111 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

SILVA, A. C.; SALES, N. L. P.; ARAÚJO, A. V.; CALDEIRA JÚNIOR, C. F. Efeito in vitro de compostos de plantas sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. isolado do maracujazeiro**.** **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, p. 1853-1860, 2009. Edição Especial.

VIABILIDADE ECONÔMICA DE UM SISTEMA SILVIPASTORIL PARA AGRICULTURA FAMILIAR DO NORDESTE PARAENSE

Reure Pinheiro Macena[1], Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo[2], Osvaldo Ryohei Kato[3]

[1] Bolsista Pibic-FAPESPA Embrapa Amazônia Oriental, projeto Tipitamba, reuremacena@gmail.com
[2] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, projeto Tipitamba, celia.azevedo@embrapa.br
[3] Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, projeto Tipitamba, osvaldo.kato@embrapa.br

Resumo: Os sistemas silvipastoris têm sido apontados como uma forma adequada quando se busca aliar produção com conservação ambiental, sendo indicado para uso pela agricultura familiar da Amazônia. Esse tipo de exploração associa plantas lenhosas perenes a pastagens e animais em uma mesma área, com um arranjo espacial temporal, nos quais deve haver tanto interações ecológicas como econômicas. O objetivo do trabalho foi avaliar a viabilidade econômica de um sistema silvipastoril com Paricá em agricultura familiar no nordeste paraense. Um sistema silvipastoril foi conduzido em área de agricultor familiar no município de Igarapé-Açu, PA. Uma área de 2,5 hectares foi preparada pelo método de corte e trituração da capoeira. Os tratamentos foram Sistema silvipastoril com paricá (*Schizolobium amazonicum*) e Pastagem solteira de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. As árvores foram plantadas em quatro faixas (4m x 50m), em linha simples, no espaçamento de 5m x 5m. O espaçamento entre as faixas foi de 8m. O manejo da pastagem foi rotacionado, com animais bovinos. Foi avaliada a viabilidade econômica do SSP utilizando-se os indicadores de valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e ralação benefício/custo (B/C). Os resultados obtidos foram VPL (R$ 11.196,56), TIR (31,04%) e relação B/C (R$ 2,42), mostrando a viabilidade do SSP.

Palavras-chave: bovinos, paricá, relação benefício/custo

Introdução

O padrão de uso da terra dos agricultores familiares da região Nordeste Paraense, como de outras regiões da Amazônia, se baseia no manejo de parcelas de floresta secundária (capoeiras) em rotação com culturas anuais e a implantação de culturas perenes e de pastagens. Um aumento da "pecuarização" entre esses produtores tem se observado, desde a década de 90, através do manejo de pequenos rebanhos bovinos e do aumento das áreas de pastagens (VEIGA et al., 2003).

Um dos principais problemas da pecuária nesses sistemas é a falta de sustentabilidade das pastagens, que com poucos anos de uso (7 a 8 anos) entram em processo de degradação, através do

aparecimento de plantas invasoras e áreas de solo descoberto. Uma alternativa é o uso de sistemas integrados, dentre eles os Sistemas Silvipastoris (SSPs). Os SSPs combinam espécies lenhosas (árvores, arbustos, palmeiras entre outras) ao sistema de produção animal, em alguma forma de arranjo temporal ou espacial (FRANKE; FURTADO, 2001). Esse trabalho teve por objetivo avaliar a viabilidade econômica de um sistema silvipastoril conduzido em área de agricultor familiar no município de Igarapé-Açu, Pará.

Material e Métodos

O modelo proposto tem como base os dados de um SSP implantado em 2004 em área de agricultor familiar no município de Igarapé-Açu - PA. A área de 2,5 hectares de capoeira foi preparada pelo método de corte e trituração, utilizando-se o implemento AHWI FM 600. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com dois tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram Sistema silvipastoril com paricá (*Schizolobium amazonicum*) e Pastagem solteira de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. As árvores foram plantadas em quatro faixas (4m x 50m), em linha simples, no espaçamento de 5m x 5m. O espaçamento entre as faixas foi de 8m. O manejo da pastagem foi rotacionado, com períodos de ocupação e descanso de 18 e 36 dias, respectivamente. Os animais utilizados foram bovinos mestiços e a carga animal utilizada foi de 1,12 UA/ha.

Para avaliação da viabilidade econômica do SSP foi utilizado os indicadores de valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e ralação benefício custo (B/C). A taxa de juros utilizada foi de 12% ao ano. Os dados foram analisados tendo como auxílio o *software* Excel 2007.

Resultados e Discussão

A análise financeira foi realizada com a finalidade de verificar se a renda gerada pelo SSP remunera ou não o capital investido. A análise financeira se embasou no VPL que indica a diferença positiva entre receitas e custos atualizados para uma determinada taxa de desconto (SILVA et al., 2002); na TIR que é a taxa de desconto que iguala o valor atual das receitas futuras ao valor atual dos custos do sistema; e na relação B/C que é a relação entre o valor presente dos benefícios e o valor presente dos custos.

O fluxo de caixa apresenta as estimativas de receita e despesas de recursos monetários do SSP ao longo do tempo. Todos os custos e as receitas do SSP foram ordenados no fluxo de caixa apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Fluxo de caixa de um modelo de Sistema Silvipastoril com Paricá em propriedade familiar no município de Igarapé-Açu, Pará.

Item	Custo (R$)	Receita (R$)
Ano 0		
Preparo da área: Corte e Trituração	273,00	-
Subtotal (1)	**273,00**	**-**
Ano 1		
Limpeza das entre faixas das árvores	45,00	-
Cerca	225,00	-
Marcação das faixas das árvores	90,00	-
Abertura de covas para plantio das árvores	90,00	-
Adubação das árvores	90,00	-
Plantio das árvores	90,00	-
Carregamento e transporte das árvores	90,00	-
Coroamento das árvores	135,00	-
Mudas de Paricá, Fertilizantes e Material estrutural	4.419,55	-
Subtotal (2)	**5.274,55**	**-**
Ano 2		
Limpeza das faixas das árvores	135,00	-
Plantio e Adubação da pastagem	135,00	-
Fórmula (15-25-12)	170,00	-
Uréia	410,30	-
Sementes de braquiarão	40,00	-
Cloreto de potássio	384,00	-
Super Fosfato Triplo	1370,25	-
Subtotal (3)	**2.644,55**	**-**
Ano 3		
Limpeza da pastagem	135,00	-
Compra do Gado	2.820,00	-
Vacina Aftosa	3,30	-
Vermífugo	59,20	-
Carrapaticida	43,50	-
Sal mineral	530,40	-
Subtotal (4)	**3.591,40**	**-**
Ano 4		
Vacina Aftosa	3,30	-
Vermífugo	59,20	-
Carrapaticida	43,50	-
Sal mineral	530,40	-
Subtotal (5)	**636,40**	**-**
Ano 5		
Compra do Gado	2.820,00	-
Vacina Aftosa	3,30	-
Vermífugo	59,20	-
Carrapaticida	43,50	-

Sal mineral	530,40	-
Venda do Gado	-	11.880,00
Subtotal (6)	**3.456,40**	**11.880,00**
Ano 6		
Vacina contra aftosa	3,30	-
Vermífugo	59,20	-
Carrapaticida	43,50	-
Sal mineral	530,40	-
Subtotal (7)	**636,40**	-
Ano 7		
Corte das árvores de Paricá	5,625,00	-
Vacina contra aftosa	3,30	-
Vermífugo	59,20	-
Carrapaticida	43,50	-
Sal mineral	530,40	-
Venda do Paricá	-	31.500,00
Venda do Gado	-	11.880,00
Subtotal (8)	**6.261,40**	**43.380,00**
Total anos 0 a 7	**22.773,70**	**55.260,00**

Os valores obtidos dos índices econômicos VPL, TIR e relação B/C foram, respectivamente, R$ 11.196,56, 31,04% e R$ 2,42. A viabilidade do SSP foi estimada para 7 anos, onde seria realizado o corte do paricá. Os resultados apresentaram VPL positivo, TIR maiores que a taxa utilizada como base (4%) e relação B/C maiores que 1 (um), indicando a viabilidade do SSP.

Conclusão

Com base na simulação da análise financeira do SSP ao longo de sete anos, o mesmo apresenta viabilidade econômica. É importante testar outras espécies e novos arranjos que possam ser utilizados pela agricultura familiar.

Referências Bibliográficas

FRANKE, I. L.; FURTADO, S. C. **Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001. 51 p. (Embrapa Acre. Documentos, 74).

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. **Economia florestal**. Viçosa: UFV, 2002. 178 p.

VEIGA, J. B.; POCCARD-CHAPUIS, R.; TOURRAND, J. F. Caracterização e viabilidade agropecuária na agricultura familiar da Amazônia Oriental Brasileira. In: TOURRAND, J. F.; VEIGA, J. B. (Ed.). **Viabilidade de sistemas agropecuários na agricultura familiar da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. p. 17-63.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MATRIZES DE CAJAZEIRA

Rosane Patrícia Ferreira Chaves [1], Ana Vânia Carvalho[2]

[1]Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agroindústria, rosane.fchaves@hotmail.com
[2]Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agroindústria, ana-vania.carvalho@.embrapa.br

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização físico-química de 10 matrizes de cajazeira. As matrizes foram caracterizadas quanto à umidade, pH, acidez titulável, sólidos solúveis, *ratio* (sólidos: acidez), carotenóides totais e vitamina C. Os resultados obtidos demonstraram que as matrizes estudadas apresentaram grande variabilidade entre si com relação às características físico-químicas analisadas. O pH variou de 2,26 a 2,82 e a acidez titulável de 1,41 a 1,78%, sendo considerada uma polpa ácida. Em relação aos sólidos solúveis, à exceção das matrizes MAB02 (8,80 °Brix) e NLX03 (7,70 °Brix), todos as demais apresentaram valores acima do estabelecido pela legislação. Para a umidade observou-se variação de 86,19 a 91,14%, com a matriz MAB02 apresentando umidade superior a 90,5% , portanto estando em desacordo com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para a polpa de cajá. Os valores para carotenóides totais variaram de 22,05 a 38,02 µg/g entre as amostras estudadas, destacando-se as matrizes CUR06, PAR04 e MAB 15 com os maiores teores. Para utilização pelas indústrias processadoras, destacam-se as matrizes CUR06, CUR05 e MAB15 por apresentarem alta relação SS/AT.

Palavras-chave: caracterização, polpa, *Spondia lutea* L.

Introdução

A cajazeira (*Spondia lutea* L.) é uma espécie frutífera pertencente à família *Anacardiaceae*, a qual recebe diferentes designações, tais como: cajá, cajá verdadeiro, cajá mirim ou taperebá. Seus frutos são nuculânios de mesocarpo carnoso, amarelo alaranjado quando maduros e de sabor agridoce, rico em açúcares, carotenóides e vitaminas A e C (BOSCO et al., 2000).

O cajá é constituído de polpa, casca e semente, mas apenas a polpa tem crescente participação no agronegócio, principalmente pela comercialização para consumo como fruta fresca e processamento de polpa, que apresenta grande aceitação no mercado pelo seu sabor exótico, excelente qualidade e valor comercial como matéria-prima no preparo de sucos, picolés, sorvetes, néctares e geléias (SOARES et al., 2006).

O presente estudo teve como objetivo a caracterização físico-química de dez matrizes de cajazeiras (*S. lutea*) oriundas de diferentes localidades do sudeste do Pará, visando dar subsídios para a seleção de materiais genéticos que apresentem, além das características agronômicas desejáveis, boas características físico-químicas da polpa do fruto.

Material e métodos

Os frutos foram coletados de 10 diferentes matrizes de cajazeiras situadas em diferentes localidades do sudeste do Pará. Os frutos estudados receberam codificações em função da localização da planta matriz, sendo: MAB 01, MAB 02, MAB 15, MAB 16, NLX 03, PAR 04, CUR 04, CUR 05, CUR 06 e CUR 09.

As polpas das 10 amostras de cajá foram caracterizadas quanto ao pH (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1997), acidez titulável (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1997), sólidos solúveis (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1997), umidade (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1997), *ratio* (calculado através da relação entre sólidos solúveis totais e acidez total titulável) e carotenóides totais (RODRIGUEZ-AMAYA, 1999).

Os resultados das características avaliadas foram submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software ASSISTAT versão 7.7 Beta.

Resultados e discussão

Os resultados das características físico-químicas dos frutos provenientes de 10 diferentes matrizes de cajazeiras situadas em diferentes localidades do sudeste do Pará, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização físico-química de 10 matrizes de cajazeira quanto à umidade, pH, ácidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), carotenóides totais (CT) e vitamina C (Vit.C).

Amostra	Umidade (%)	pH	AT (%)	SS (ºBrix)	Ratio	CT (µg/g)	Vit.C (mg/100g)
MAB01	89,93±0,16 ^{b}	2,58±0,03 ^{d}	1,60±0,01^{c}	10,30±0,00^{f}	6,43±0,02^{f}	25,27±1,12^{cd}	5,26±0,12^{b}
MAB02	91,14±0,03 ^{a}	2,58±0,01^{d}	1,42±0,02^{f}	8,80±0,00^{h}	6,18±0,07^{g}	30,28±4,78^{bc}	3,76±0,16^{c}
MAB15	88,62±0,52 ^{de}	2,77±0,01^{b}	1,49±0,02^{e}	11,13±0,06^{d}	7,49±0,08^{c}	35,43±2,02^{ab}	0,01±0,00^{e}
MAB16	88,73±0,16 ^{cde}	2,66±0,01^{c}	1,49±0,01^{e}	10,77±0,06^{e}	7,21±0,03^{d}	29,47±1,23^{bc}	3,42±0,43^{c}
NLX03	89,32±0,16 ^{bcd}	2,26±0,00^{g}	1,54±0,02^{d}	7,70±0,00^{i}	5,00±0,06^{i}	20,43±1,20^{d}	4,72±0,36^{b}
PAR04	89,48±0,04 ^{bc}	2,42±0,01^{f}	1,67±0,01^{b}	11,53±0,06^{c}	6,92±0,07^{e}	35,98±3,11^{ab}	5,18±0,10^{b}
CUR04	86,91±0,14 ^{f}	2,48±0,01^{a}	1,78±0,01^{a}	9,77±0,06^{g}	5,48±0,05^{h}	34,39±3,46^{ab}	3,43±0,00^{c}
CUR05	86,19±0,56 ^{f}	2,41±0,00^{f}	1,59±0,01^{c}	12,53±0,06^{b}	7,86±0,01^{b}	33,41±0,80^{ab}	12,71±0,01^{a}
CUR06	88,43±0,20 ^{e}	2,82±0,01^{a}	1,58±0,01^{c}	13,03±0,06^{a}	8,25±0,03^{a}	38,02±0,99^{a}	0,01±0,00^{e}
CUR09	88,80±0,09 ^{cde}	2,44±0,01^{f}	1,41±0,01^{f}	10,33±0,06^{f}	7,31±0,10^{d}	22,05±1,02^{d}	2,80±0,24^{d}

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a análise de umidade os valores variaram de 86,19 a 91,14% entre as matrizes estudadas. Segundo os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para a polpa de cajá, que estabelece valor máximo de

90,5% de umidade na polpa, somente o clone MAB02 não atende o estabelecido na legislação, pois apresentou umidade de 91,14%.

Observou-se que o pH variou de 2,26 a 2,82 entre as diferentes amostras. De acordo com o estabelecido pela legislação através do Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ), a polpa de cajá deve apresentar pH mínimo de 2,20; portanto todas as amostras analisadas estão de acordo com a legislação (BRASIL, 2000).

Com relação à acidez titulável (Tabela 1), o valor mínimo e máximo observado foi de 1,41% (CUR09) e 1,78 % (CUR04), respectivamente. Esses resultados encontram-se acima do estabelecido na legislação vigente, como valor mínimo de 0,9% para polpa de cajá e, portanto, todos os frutos dos clones de cajá estudados atendem aos padrões de identidade e qualidade para polpa de cajá quanto ao teor de acidez titulável estabelecido.

Os teores de sólidos solúveis mínimos exigidos pela legislação para a polpa de cajá é de 9,0°Brix. Assim, à exceção das matrizes MAB02 (8,80 °Brix) e NLX03 (7,70 °Brix) todas as demais apresentaram valores acima do estabelecido pela legislação.

A relação SS/AT (*ratio*) proporciona uma boa avaliação do sabor dos frutos, sendo mais representativa do que a medição isolada de açúcares e acidez. Os frutos de cajá apresentaram variação de *ratio* entre 5,00 a 8,25 (Tabela 1), com destaque para a matriz CUR06.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, observou-se diferença significativa na concentração de carotenóides totais entre as matrizes estudadas, com teores variando de 22,05 a 38,02µg/g. Esses resultados estão de acordo com os teores relatados na literatura.

Para a vitamina C os valores encontrados variaram de 0,01 a 12,71 mg/100g. Esses valores são baixos e indicam que fatores externos podem ter causado a degradação dessa vitamina durante o transporte e armazenamento dos frutos, até o momento da análise.

Conclusão

Todas as matrizes estudadas apresentaram grande variabilidade entre si com relação às características físico-químicas analisadas.

Para utilização pelas indústrias processadoras, destacam-se as matrizes CUR06, CUR05 e MAB15 por apresentarem alta relação SS/AT.

Os teores de carotenóides totais indicam que o cajá pode contribuir de maneira importante na ingestão de antioxidantes na dieta.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists.** 16th ed. Washington, 1997. 850 p.

BOSCO, J.; SOARES, K. T.; AGUIAR FILHO, S. P.; BARROS, R. V. **A cultura da cajazeira.** João Pessoa: EMEPA, 2000. 29 p. (EMEPA. Documentos, 28).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 1, de 07 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2000. Secão 1, p. 54-58.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington, DC: ILSI, 1999. 64 p.

SOARES, E. B.; GOMES, R. L. F.; CARNEIRO, J. G. de M. e; NASCIMENTO, F. N. do; SILVA, I. C. V.; COSTA, J. C. L. da. Caracterização física e química de frutos de cajazeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 518-519, 2006.

ISOLADOS DE Xanthomonas axonopodis pv. manihotis NO ESTADO PARÁ

Sandra Valéria Dias Cardoso[1], Alessandra Keiko Nakasone Ishida[2], Clenilda Tolentino Bento da Silva[3], Kátia Regina de Andrade Campos[4]

[1]Bolsista FAPESPA, Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, sandravaleria_cardoso@hotmail.com
[2]Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, alessandra.ishida@embrapa.br
[3]Técnica Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, clenilda.tolentino@embrapa.br
[4]Estagiária Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, kdeandrade7@gmail.com

Resumo: A bacteriose ou murcha bacteriana causada *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* (Xam) é a doença de maior importância econômica na cultura da mandioca, e sua ocorrência está generalizada em todos os locais onde a mandioca é cultivada. O presente trabalho teve por objetivo coletar e preservar os isolados de Xam de diferentes regiões produtoras de mandioca do Estado do Pará. Amostras de folhas com sintomas característicos da doença foram coletadas, identificadas e levadas ao Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental, onde foram realizados os testes de exsudação, isolamento do patógeno, teste de patogenicidade e preservação dos isolados. Foram obtidos 24 isolados de *X. axonopodis* pv. *manihotis* obtidos de plantas de mandioca, provenientes dos municípios Acará, Capanema, Capitão Poço, Castanhal, Igarapé-Açu, Marituba, Santa Isabel, Tailândia e Tracuateua. Todos os isolados induziram sintomatologia típica da doença.

Palavras-chave: bacteriose da mandioca, isolados, *Manihot esculenta*

Introdução

A bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*) é uma das doenças mais importantes da mandioca principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil (FUKUDA; GOMES, 2005). A doença manifesta-se através de duas formas de sintomas. Os sintomas primários, resultantes do plantio de material contaminado, consistem em acentuadas falhas de germinação, murcha das folhas novas, seguida de morte descendente das plantas ainda na fase inicial de desenvolvimento. Os sintomas secundários caracterizam-se inicialmente pela presença de manchas foliares pequenas, de formas angulares e de aparência aquosa. À medida que a doença se desenvolve, estas manchas vão se unindo e aumentando em tamanho, ocupando toda a lâmina foliar, resultando em coloração parda. Em

curto espaço de tempo, as folhas atacadas secam, os pecíolos murcham e se soltam da planta (FUKUDA; GOMES, 2005).

O primeiro relato da doença no Estado do Pará foi feito por Deslandes (1944), em áreas produtoras de mandioca, sendo constatados apenas casos com presença de manchas foliares. Segundo o autor, o Campo Agrícola de Igarapé-Açu foi a localidade observada com infestação mais forte da bacteriose.

A preservação dos isolados do patógeno coletados é de suma importância para fins didáticos e experimentais, podendo auxiliar na obtenção de subsídios para o manejo de doenças. O objetivo do trabalho foi coletar e preservar os isolados encontrados em diferentes regiões produtoras de mandioca do Estado do Pará.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em campo e no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental. Amostras de folhas de mandioca com sintomas típicos da bacteriose foram coletadas nos municípios de Acará, Capanema, Capitão Poço, Castanhal, Igarapé-Açu, Marituba, Santa Isabel, Tailândia e Tracuateua. No local da coleta, as folhas foram identificadas, acondicionadas em sacos plásticos e enviadas para o Laboratório.

Após o método de exsudação em gota (corrida bacteriana) para a confirmação da presença da bactéria, foi realizado o isolamento do patógeno em meio MB1 (KADO; HESKETT, 1970), pelo método de estrias paralelas. A patogenicidade dos isolados foi constatada pela inoculação através de pulverização da face inferior das folhas com suspensão bacteriana na concentração 10^8 unidades formadoras de colônia (UFC)/mL (A_{600} = 0,3).

Para a preservação dos isolados bacterianos, foram utilizados os métodos água destilada esterilizada e folhas herborizadas. No método de água destilada esterilizada, os isolados foram cultivados em meio 523 por 48 h. Uma alíquota, correspondente a uma “alçada” do crescimento bacteriano foi transferida para tubos plásticos de criogenia (2,0 mL), contendo 1,0 mL de água destilada esterilizada, sendo armazenados em condições de laboratório (25 ± 2°C). Para verificar a

viabilidade e patogenicidade dos isolados, periodicamente vem sendo realizadas repicagens em meio de cultura e testes de patogenicidade.

Resultados e Discussão

Das coletas realizadas, foram obtidos 24 isolados de *X. axonopodis* pv. *manihotis*, sendo oito isolados provenientes do município de Acará, um isolado do município de Capanema, um isolado do município de Capitão Poço, oito isolados do município de Castanhal, um isolado do município de Igarapé-Açu, um isolado do município de Marituba, um isolado do município de Santa Isabel, um isolado do município de Tailândia e dois isolados do município de Tracuateua (Figura 1).

Figura 1. Procedência de isolados de *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* obtidos de plantas de mandioca nos anos de 2011 a 2015, nas mesorregiões Metropolitana e Nordeste Paraense do Estado do Pará.

No teste de patogenicidade, todos os isolados induziram sintomas característicos da doença, os quais foram reisolados e preservados.

Conclusões

A bacteriose da mandioca se encontra presente nos municípios das mesorregiões Metropolitana e do Nordeste Paraense. Todos os 24 isolados de *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* preservados no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental induziram sintomatologia típica da doença.

Agradecimentos

A FAPESPA pela bolsa de iniciação científica da primeira autora e pelo financiamento do projeto de pesquisa “Prospecção de genótipos de mandioca para obtenção de produtos” (Edital 0004/20014).

Referências Bibliográficas

DESLANDES, J. A. Observações fitopatológicas na Amazônia. **Boletim Fitossanitário**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 202-203, 1944.

FUKUDA, S.; GOMES, J. C. **Bacteriose da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. Folder.

KADO, C. I.; HESKETT, M. G. Selective media for isolation of *Agrobacterium*, *Corynebacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas* and *Xanthomonas*. **Phytopathology**, v. 60, n. 6, p. 969-976, 1970.

AVALIAÇÃO DE CARACTERES FÍSICOS EM FRUTOS DE MATRIZES DE *Oenocarpus bacaba* Martius PROCEDENTES DE TERRA SANTA – PA

Taiane Silva Sousa[1], Maria do Socorro Padilha de Oliveira[2], Lucieta Guerreiro Martorano[3]

[1]Bolsista Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitomelhoramento, enaiat.asuos@gmail.com
[2]Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Melhoramento Genético, socorro-padilha.oliveira@embrapa.br
[3]Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, *lucieta.martorano@embrapa.br*

Resumo: A bacabeira (*Oenocarpus bacaba* Mart.), também conhecida por bacabão, é uma palmeira nativa da Amazônia cujos frutos são bastante utilizados pela população paraense na obtenção de azeite de primeira qualidade e como polpa processada, especialmente na entressafra do açaí, gerando receita bruta semestral de 0,71 milhões na safra. Seus frutos são altamente nutritivos suprindo carência de gorduras, calorias e proteínas. Mas, pouco os quase nada se conhece sobre a composição física dos frutos de diferentes procedências. Assim, ava*liaram-se caracteres físicos em frutos de matrizes de bacabão procedentes de Terra Santa, PA. F*oram selecionados ao acaso dez frutos em cada uma das 25 matrizes. Foram ava*liados doze* caracteres físicos em cada fruto. Os dados obtidos (n=250) foram organizados, digitados e obtidos os va*lores* mínimos, máximos e a média. Os frutos apresentaram em média 49,33% de rendimento de po*lpa e coloração do epicarpo (casca) e do mesocarpo (polpa)* desejáve*l* ao mercado de po*lpa. Apenas 4% dos frutos não continham embrião.* De um modo gera*l* doze matrizes possuem rendimento de polpa acima da média. Portanto, as matrizes de bacabão procedentes de Terra Santa, PA mostram-se desejáveis ao mercado de po*lpa*.

Palavras-chave: bacabão, caracteres morfológicos, rendimento de polpa

Introdução

A bacabeira, *Oenocarpus bacaba* Mart., também conhecida por bacabão, é uma palmeira nativa da Amazônia, encontrada em florestas do Pará e do Amazonas. Seus frutos possuem grande potencial econômico, seja ao mercado de azeite comestíve*l como substituto do azeite de oliva, ou de polpa processada suprindo a ausência ou o alto preço da polpa de açaí*. Mas, pouco os quase nada se conhece sobre a composição física dos frutos de diferentes procedências. Há registros de que a época de safra do bacabão seja de dezembro a junho (NOGUEIRA, 2009).

Os frutos do bacabão são usados na obtenção de polpa, do mesmo modo do açaí, porém, porém são mais oleosos. Apresentam composição química excepcional capaz de suprir as carências nutricionais de gorduras, calorias e proteínas (SHANLEY; MEDINA, 2005). A*lém disso, têm* propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias. Na qualidade dos frutos incluem os mesmos critérios citados por Wills et al. (1998) que são cor, tamanho, formato; condições e ausência de defeitos; textura; sabor e valor nutricional. Seus frutos são vendidos aos despolpadores em rasa de 14 kg, nos valores de R$ 17,50 a R$ 23,64 e a polpa processada variando de R$4,31 a R$7,08, na grande Belém. Isso gera uma receita bruta semestral de R$ 0,71 milhões em época de safra (PINTO et al., 2011).

Em vista do potencial econômico dos frutos do bacabão este trabalho propôs avaliar caracteres físicos de frutos em matrizes de bacabão procedentes de Terra Santa, PA.

Material e Métodos

Foram selecionados ao acaso dez frutos em cada uma das 25 matrizes de bacabão procedentes de Terra Santa, PA. As amostras dos frutos foram manipu*ladas no laboratório de Fitomelhoramento da Embrapa Amazônia Oriental, onde foram avaliados os seguintes* caracteres físicos: diâmetro longitudinal (DL) e diâmetro transversal (DT); peso do fruto (PF), peso da polpa (PP) e peso da semente (PS); espessura da polpa (EP) e espessura da amêndoa (EA). Caracterizou-se a presença ou a ausência de embrião no fruto, assim como a coloração do epicarpo (casca) e do mesocarpo (po*lpa) feita com base na carta de cores (*MUNSELL COLOR CHARTS, 1977).

Os dados obtidos foram organizados, digitados e analisados por meio de estatística descritiva envolvendo média, valor mínimo, valor máximo para todos os caracteres físicos. Para os caracteres presença ou a ausência de embrião, coloração do epicarpo (casca) e do mesocarpo (po*lpa)* foi obtida a porcentagem.

Resultados e Discussão

Os frutos das 25 matrizes apresentaram em média, 16,04 mm e 13,92 mm de diâmetros longitudinal e transversal, pesando 2,23 g. (Tabela 1). Resultados próximos ao obtidos por Brandão e

Oliveira (2014) encontraram 17,1 mm e 15,2mm com peso de 2,7 gramas. Tais resultados sugerem que os frutos de bacabão variam com a procedência.

A semente pesou 1,15 g, com a polpa apresentando 1,48 mm de espessura e 1,09 g, o que representa 49, 32% de rendimento de polpa por fruto. De um modo geral, doze matrizes apresentaram rendimentos acima da média (4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 17, 19, 21, 22). Para Carvalho e Muller (2005) esse porcentual tem classificação na categoria de rendimento médio (entre 41 a 60%), sendo bem maior que o rendimento de polpa dos frutos do açaizeiro (26,4%).

A coloração do epicarpo (casca) do fruto de bacabão foi violácea com cinco variações, tendo como predomínio a cor 5R 5/2, presente em 44% dos frutos avaliados (Figura 1a). No caso do mesocarpo (polpa) a coloração variou de amarelo a alaranjado com nove variações, sendo a cor dominante a alaranjada (5YR 6/6) em 40% dos frutos (Figura 1b).

Tabela 1. Médias, valores mínimos e máximos para oito caracteres morfológicos relativos aos frutos das 25 matrizes de bacabão de uma população de Terra Santa, PA.

Matriz	DL (mm)	DT (mm)	PF (g)	PP (g)	RPF (%)	PS (g)	EP (mm)	EA (mm)
1	16,53	13,70	1,60	0,69	42,47	0,91	1,40	4,88
2	17,72	15,27	2,77	1,35	48,57	1,40	1,67	5,48
3	17,12	13,37	1,29	0,52	39,86	0,86	1,46	5,36
4	15,00	14,14	1,72	0,96	57,71	0,76	1,68	4,77
5	15,66	13,96	2,09	1,17	55,90	0,92	1,67	4,92
6	15,91	13,65	2,52	1,30	51,34	1,27	1,53	4,73
7	14,48	13,06	1,83	1,05	56,60	0,77	1,40	5,00
8	16,13	15,13	2,33	1,23	52,79	1,08	1,43	4,85
9	16,75	14,44	3,64	1,56	42,88	2,08	1,25	5,89
10	15,08	12,93	1,75	1,05	60,07	0,70	1,45	4,40
11	18,04	14,43	2,38	1,39	59,27	0,99	2,24	4,74
12	15,51	12,79	1,72	0,87	50,25	0,85	1,56	4,68
13	15,32	15,18	2,51	1,04	41,48	1,47	1,44	6,42
14	16,29	13,57	2,04	0,97	47,60	1,07	1,25	5,43
15	15,13	12,39	1,62	0,77	45,52	0,84	1,18	5,03
16	14,92	15,66	2,52	1,03	40,49	1,50	1,38	5,87
17	14,34	14,75	2,19	1,14	52,62	1,15	1,61	5,15
18	16,01	13,01	2,64	1,22	46,16	1,42	1,47	5,02
19	16,55	14,51	3,37	1,68	49,95	1,69	1,80	5,44
20	15,87	13,27	2,68	1,10	40,96	1,59	1,12	5,51
21	15,82	12,56	1,73	0,87	52,97	0,96	1,55	4,47
22	14,97	13,07	1,46	0,82	56,68	0,64	1,31	3,84
23	19,18	15,13	2,99	1,35	45,20	1,64	1,46	5,30
24	17,80	14,88	2,58	1,24	48,07	1,34	1,26	5,43
25	14,89	13,17	1,69	0,81	47,64	0,84	1,36	5,00
Média	16,04	13,92	2,23	1,09	49,32	1,15	1,48	5,10
Valor Mínimo	14,34	12,39	1,29	0,52	39,86	0,64	1,12	3,84
Valor Máximo	19,18	15,66	3,64	1,68	60,07	2,08	2,24	6,42

A maioria dos frutos das 25 matrizes de bacabão apresentou embrião (96%), o que garante a possibilidade de multiplicação da espécie via sementes (Figura 2).

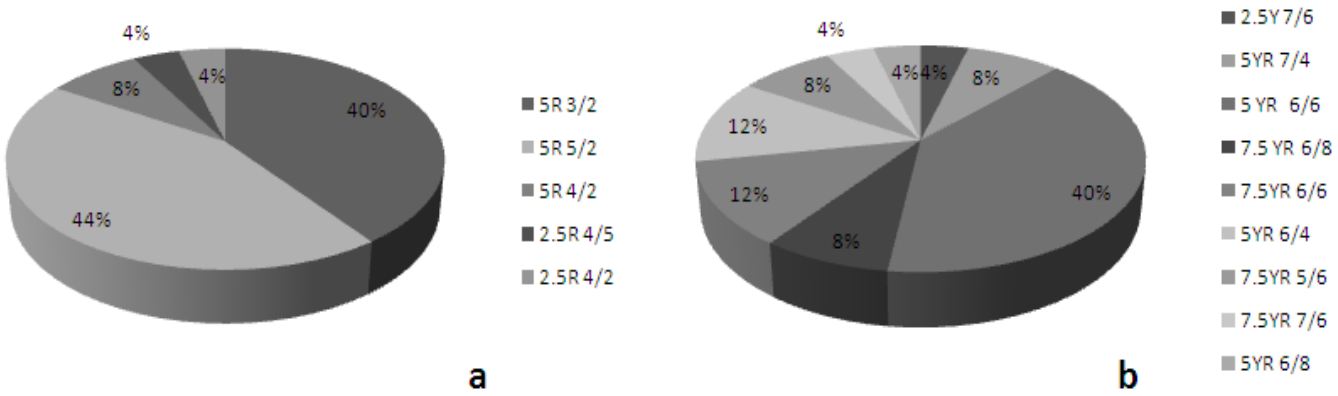


Figura 1. Porcentagens de ocorrência de cores no epicarpo (a) e no mesocarpo (b) em frutos de bacabão de 25 matrizes procedentes de Terra Santa, PA.

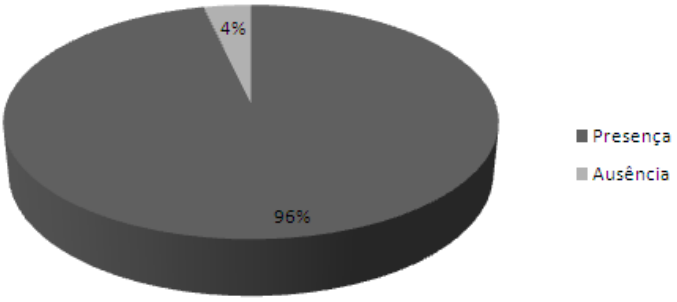


Figura 2. Porcentagem dos frutos de bacabão com presença e ausência de embrião.

Conclusão

De um modo geral, os frutos das matrizes de bacabão procedentes de Terra Santa, PA possuem bom rendimento de polpa e mostram-se desejáveis ao mercado de polpa.

Agradecimentos

À Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará – FAPESPA pela concessão de bolsa ao primeiro autor (projeto ICAAF 103/2014).

Referências Bibliográficas

BRANDÃO, C. P.; OLIVEIRA, M. S. P. Avaliação e caracterização morfológica de frutos em acessos de diferentes espécies de bacabeiras. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2., 2014, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 1 CD-ROM.

CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H. **Biometria e rendimento percentual de polpa de frutas nativas da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 3 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 139).

MUNSELL COLOR CHARTS. **Munsell color charts for plant tissues**. New York, 1977. 49 p.

NOGUEIRA, A. K. M.; SANTANA, A. C. Análise de sazonalidade de preços de varejo de açai, cupuaçu e bacaba no estado do Pará. **Revista de Estudos Sociais**, v. 11, n. 21, p. 7-22, 2009.

PINTO, A.; SAMPAIO, L.; AMARAL, P.; GUIMARÃES, J.; PAIXÃO, I. Índices de Preços de Produtos da Floresta. **Boletim semestral**, n. 1, p. 1-12, 2011.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém, PA: CIFOR: IMAZON, 2005. 300 p.

WILLS, R.; MCGLASSON, B.; GRAHAM, D.; JOYCE, D. **Postharvest:** An introduction to the physiology & handling of fruit, vegetables & ornamentals. 4th ed. Sydney: UNSW, 1998. 262 p.

Thielaviopsis ethacetica INFECTANDO A PALMA DE ÓLEO E HÍBRIDO INTERESPECÍFICO

Taise Pereira Carvalho[1], Alessandra de Jesus Boari[2], Ayane Fernanda Ferreira Quadros[3], Rui Alberto Gomes[4]

[1] Graduanda do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia; Bolsista da Embrapa Amazônia Oriental, taisepcarvalho@gmail.com.
[2] Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, alessandra.boari@embrapa.br
[3] Graduanda do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia; Bolsista da Embrapa Amazônia Oriental, ayanefernanda@hotmail.com.
[4] Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Melhoramento vegetal. E-mail: rui.gomes@embrapa.br

Resumo: Entre os anos de 2009 e 2015 foi obtida uma coleção de isolados do fungo do gênero *Thielaviopsis* (*Ceratocystis*) provenientes de plantas de palma de óleo com sintomas de Amarelecimento Fatal-AF, tombamento de plantas, podridão radicular, seca ascendente das folhas e podridão de folha flecha dos municípios de Moju, Tailândia e Tomé-Açu, estado do Pará. Os isolados foram obtidos de tecidos do meristema, pecíolos, estipe e raízes com podridão de plantas de palma de óleo tipo Tenera e do híbrido *Elaeis guineenses* x *E. oleifera* (HIE). Deste modo, o presente trabalho teve o objetivo identificar a(s) espécie(s) do fungo *Thielaviopsis* isolado de plantas com estes sintomas, e realizar um estudo sobre a sua patogenicidade. Cinco isolados foram selecionados, reativados em meio BDA e sequenciados a partir dos produtos do PCR das regiões ITS, BT e TEF. No teste de patogenicidade, sete isolados foram inoculados em folhas e pecíolo de mudas de palma de óleo e híbrido, previamente feridos. Após análise filogenética verificou-se que todos os cinco isolados analisados pertencem à espécie *T. ethacethica*, segundo a nova redefinição taxonômica do gênero *Ceratocystis*. Anteriormente, esta espécie foi classificada como *T. paradoxa*. No postulado de Koch os isolados de *T. ethacetica* causaram podridão no pecíolo e folhas das mudas inoculadas de palma de óleo. O fungo *T. paradoxa* já foi relatado em raízes de plantas com AF no ano de 2000, e como causador da doença AF e *Pudricion del cogollo* da Colômbia.

Palavras-chave: dendê, *Elaeis guineenses*, amarelecimento fatal, podridão de raízes

Introdução

No estado do Pará, o fungo *Thielaviopsis paradoxa* foi relatado infectando plantas de palma de óleo com sintomas de Amarelecimento Fatal-AF e podridão radicular e basal (AYALA; GOMES, 2000; BOARI; TREMACOLDI, 2012; MARTINS, 2001).

Segundo Beer et al. (2014), devido às suas características morfológicas semelhantes, *Thielaviopsis ethacetica* foi considerado sinônimo de *Thielaviopsis paradoxa* por mais de 100 anos.

Entre os anos de 2009 e 2015 foi obtida uma coleção de isolados do fungo do gênero Thielaviopsis provenientes de plantas de palma de óleo com sintomas de AF, tombamento de plantas, podridão radicular, seca ascendente das folhas e podridão da folha flecha, dos municípios de Moju, Tailândia e Tomé-Açu, estado do Pará

Deste modo, o presente trabalho teve os objetivos de identificar a(s) espécie(s) dos isolados de *Thielaviopsis* oriundas de plantas de palma de óleo e estudar sua patogenicidade.

Material e Métodos

Da coleção de *Thielaviopsis* do Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental foram selecionados cinco isolados para identificação da espécie por meio do sequenciamento de DNA e teste de patogenicidade, sendo dois de plantas com Amarelecimento Fatal (Tenera; Tailândia-PA), dois com seca ascendente (Tenera e HIE; Moju-PA) e um com podridão da folha flecha (HIE; Moju-PA). Além disso, também foram selecionados um isolado proveniente de raízes de planta tombada de HIE (Moju-PA) e outro de seca ascendente (Tomé-Açu-PA) para a realização do teste de patogenicidade.

Os isolados selecionados foram reativados em meio de BDA, e em seguida foi feita a extração de DNA a partir das colônias fúngicas, o PCR e o sequenciamento das regiões ITS, β-tubulina e TEF-1α. As sequências de DNA obtidas a partir do sequenciamento direto dos produtos do PCR foram avaliadas utilizando os programas Blastn, ClustalW e MEGA 6.0.

Cada isolado foi inoculado em cinco plantas de palma de óleo tipo Tenera e BRS Manicoré (folhas e pecíolo) sob condições de câmara-de-crescimento e casa-de-vegetação. Em cada muda foram inoculadas 3 folhas, sendo o disco contendo cultura pura do fungo depositado sobre as mesmas

previamente feridas. Essas mudas foram mantidas por uma semana em câmara úmida, por meio da pulverização de água nas mesmas e colocação de saco plástico. Já na estufa, cada muda teve 3 pecíolos feridos e inoculados por meio de deposição de disco da cultura pura do fungo, envolvidos por um parafilme. Essas plantas foram observadas por uma semana, e em seguida, fez-se o re-isolamento do fungo a partir das plantas sintomáticas.

Resultados e Discussão

Após a análise filogenética foi possível observar na árvore, ao se utilizar o método *Neighbor-Joining*, através de uma análise de *bootstrap* feita com 2.000 repetições, que os cinco isolados pertencem à espécie *T. ethacethica* (*Ceratocystis ethacetica*). Sequências dos DNA dos isolados foram depositados no *GenBank*. Recentemente, um grupo de taxonomistas redefiniu a taxonomia do complexo *Ceratocystis paradoxa* baseada na comparação de sequências nucleotídicas de diferentes regiões do DNA, a partir de vários isolados do mundo depositados na coleção do CBS, inclusive de isolado brasileiro proveniente de abacaxi com podridão do estado de São Paulo (BEER et al., 2014).

Os sete isolados do fungo inoculados em mudas (pecíolo e folha) de palma de óleo Tenera e BRS Manicoré, causaram a necrose foliar (Figura 1A) e podridão localizada do pecíolo (Figura 1B). O fungo (Figura 1C) foi recuperado das folhas e pecíolos inoculados. Entretanto, não causaram morte das mesmas provavelmente por ter sido inoculado na parte aérea e sem as condições ambientais favoráveis, como a umidade.

Há vários relatos sobre a associação do fungo *Thielaviopsis* com plantas estressadas ou debilitadas por fatores abióticos como os nutricionais, solos salinos e hídricos, sendo considerado um patógeno oportunista. Um dos isolados aqui estudado foi obtido de planta com deficiência acentuada de boro. Segundo Tuner (1981) o *T. paradoxa*, ocorre apenas quando há uma combinação específica de fatores ambientais, o que faz com que este seja insignificante quanto à importância fitossanitária. No Pará é bastante comum a associação de *T. ethacetica* com palmas de óleo com Anel Vermelho. Martins e Furtado (2001) separadamente analisaram as mesmas dez amostras de raízes de palma de óleo com AF e identificaram os fungos fitopatogênicos *Fusarium* sp. e *Ceratocystis* sp. Segundo Martins (2001), os fungos pertencentes ao gênero *Ceratocystis* são importantes agentes causais de murchas vasculares, cancros e seca de ramos em árvores. A espécie *Ceratocystis fimbriata* é capaz de

produzir etileno, que pode interferir no crescimento e desenvolvimento da planta. Algumas espécies de *Ceratocystis* são transportadas pelos vasos das plantas, quase exclusivamente via xilema, além de terem a capacidade de produzir toxinas dentro das mesmas. Martins (2001) ressalta que os fungos *Fusarium* e *Ceratocystis* colonizadores do sistema vascular induzem o aparecimento de sintomas semelhantes aos de deficiências nutricionais, como ocorrem em plantas com AF. Ayala e Gomes (2000) afirmaram que o *T. paradoxa* é o causador da *Podricion del Cogollo* e AF no Brasil. Sales (2011) após realizar a análise geoestatística da distribuição espacial do AF em um plantio no Nordeste paraense, concluiu que a doença possui uma distribuição agregada que reforça a hipótese de sua origem ser biótica.

No campo o HIE continua sendo resistente ao AF, e é o mais indicado para o seu controle.

Figura 1: A) Pecíolo de palma de óleo inoculado com sintomas de podridão; B) Folha de muda inoculada; C) Frutificação do *Thielaviopsis ethacethica*. Fotos: Alessandra J. Boari

Conclusões

Todos isolados de fungos selecionados provenientes de palma de óleo com sintomas de Amarelecimento Fatal, podridão de meristema, podridão de folha flecha e seca ascendentes pertencem à espécie *T. ethacethica* de acordo com a nova redefinição taxonômica. Todos os isolados testados foram patogênicos quando inoculados em mudas, mas não foi observada sua morte.

Referências Bibliográficas

AYALA, L.; GOMES, P. L. Patogenicidad de aislamientos de *Thielaviopsis paradoxa* principal agente causal de la Pudrición de Cogollo. **Palmas**, v. 21, p. 121-122, 2000.

BEER, Z. W.; DUONG, T. A.; BARNES, I.; WINGFIELD, B. D.; WINGFIELD, M. J. Redefining *Ceratocystis* and allied genera. **Studies in mycology**, v. 79, p. 187-219, 2014.

BOARI, A. J.; TREMACOLDI, C. R. Podridão do estipe causada por *Thielaviopsis paradoxa* em palma de óleo no Estado do Pará. **Tropical Plant Pathology**, Brasília , v. 37, ago. 2012. 1 CD-ROM. Suplemento. Edição dos Resumos do 45º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Manaus, 2012.

MARTINS, A. N. Relatório referente às análises microbiológicas realizadas em amostras de raízes de dendezeiros com e sem sintomas de amarelecimento fatal, provenientes de plantios da Denpasa, Pará. In: DENPASA. **Pesquisa sobre amarelecimento fatal.** Belém, PA, 2001.

SALES, T. M. **Análise geoestatítica da distribuição espacial do amarelecimento fatal do dendezeiro no Nordeste paraense.** 2011. 32 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.

TURNER, P. D. **Oil Palm Diseases and Disorders.** Kuala Lumpur: Oxford University Press, 1981. 280 p.

MANCHA DE *Pestalotiopsis* sp. EM MUDAS DE *Euterpe precatoria*

Thais dos Santos Palmeira[1], Ruth Linda Benchimol[2], Carina Melo da Silva[3], Ana Karoliny Alves Santos[4]

[1] Aluna de graduação da Universidade Federal Rural da Amazônia, estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, thaispalmeira04@gmail.com
[2] Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, ruth.benchimol@embrapa.br
[3] Aluna de Doutorado da UFRA, Laboratório de Fitopatologia, carinamelosilva@hotmail.com
[4]Aluna de graduação da Universidade Federal Rural da Amazônia, estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, karolinyalves.ufra@gmail.com

Resumo: *Euterpe precatória* é uma espécie de grande importância sócioeconômica, por seu potencial de aproveitamento integral da matéria prima. Entretanto, apresenta inúmeras doenças causadas por fungos fitopatogênicos, as quais podem reduzir o desenvolvimento da planta e interferir no processo produtivo. Esse trabalho objetivou diagnosticar o agente causal de manchas foliares observadas em mudas enviveiradas de *E. precatoria* durante o período chuvoso de 2014, no campo de fruteiras da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. As folhas apresentavam manchas circulares de tamanho e forma variados, com o centro marrom escuro inicialmente e esbranquiçado posteriormente, envolto por halo amarelado. Amostras com sintomas foram encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental, para análise. O possível patógeno foi isolado dos tecidos doentes em Agar-Água, cultivado em meio de Batata-Dextrose-Agar e identificado como sendo do gênero *Pestalotiopsis* sp. Posteriormente, foi inoculado artificialmente em tecidos foliares sadios do hospedeiro, reproduzindo os sintomas observados naturalmente no viveiro, o que confirmou ser este fungo o agente causal das manchas foliares observadas em mudas enviveiradas de *E. precatoria.*

Palavras-chaves: açaí de terra firme, doença, mancha foliar

Introdução

Euterpe precatória Mart. é uma palmeira neotropical de subdossel que possui estipe único, cinza claro (ROCHA, 2004). Pertencente à família Arecaceae, é de ocorrência natural apenas no estado do Amazonas, conhecida popularmente como açaí, açaí de terra firme, açaí solitário (GALOTTA; BOAVENTURA, 2005). É de grande importância sócio-econômica, devido ao seu potencial de aproveitamento integral da matéria prima. Para Ferreira et al. (2009), *E. precatória* apresenta, também, grande potencial de incorporação em sistemas agroflorestais.

Como todas as plantas cultivadas em clima tropical, em função das condições ambientais favoráveis encontradas na região durante a maior parte do ano, *E. precatória* está sujeita ao ataque de doenças de origem fúngica que podem reduzir o desenvolvimento da planta e prejudicar seu processo produtivo. Esse trabalho objetivou diagnosticar o agente causal de manchas foliares observadas em mudas enviveiradas de *E. precatoria* durante o período chuvoso de 2014, no campo de fruteiras da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

Material e Métodos

Amostras de folhas de açaizeiro com sintomas foram coletadas no viveiro de mudas de palmáceas da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, e conduzidas para o Laboratório de Fitopatologia desta instituição, para isolamento e diagnóstico do agente causal. Fragmentos da região de transição entre a parte sadia e a parte doente da borda das lesões foram externamente desinfestados com álcool 70% e Hipoclorito de Sódio 2% e lavados em água destilada estéril, após o que foram plaqueados em meio de Ágar-Água. O crescimento inicial do fungo foi repicado para placas de Petri contendo meio de Batata-Dextrose-Ágar, para multiplicação. Após seis dias de incubação dessas placas em regime alternado de luz (12h claro/12h escuro), a 24 ^{o}C, observou-se um crescimento micelial esbranquiçado, radial, com formação de massas escuras contendo estruturas reprodutivas do patógeno, as quais foram analisadas sob microscopia óptica, para sua identificação.

O fungo cultivado em laboratório foi inoculado artificialmente por meio da sobreposição de discos miceliais de 2 cm de diâmetro em tecidos foliares sadios de mudas do hospedeiro, previamente feridos com o abrasivo carborundum. As mudas inoculadas foram mantidas em câmara úmida por 48h e após dez dias da inoculação, observaram-se sintomas semelhantes aos encontrados naturalmente nas mudas em condições de viveiro. O fungo foi, então, reisolado dos tecidos doentes, confirmando ser o agente causal da doença em questão.

Resultados e Discussão

A partir das observações sob microscopia óptica das estruturas do fungo isolado dos tecidos infectados naturalmente e após a confirmação de sua patogenicidade por inoculação artificial, este foi identificado como sendo do gênero *Pestalotiopsis* sp. (BARNETT; HUNTER, 1972).

De acordo com Russomano et al. (2007), *Pestalotiopsis* sp. desenvolve-se sobre as folhas das palmeiras causando pequenas manchas, quase imperceptíveis e que, com sua coalescência, formam manchas maiores, que progridem e podem provocar a seca das folhas e comprometer toda a planta (Figura 1). Os conidios são fusoides, medindo 21,84- 6,56 µm, com células marrom-canela, células terminas hialinas, possuindo três fialides e célula basal do pedicelo com 1-2 µm (PESSOA et al., 2008).

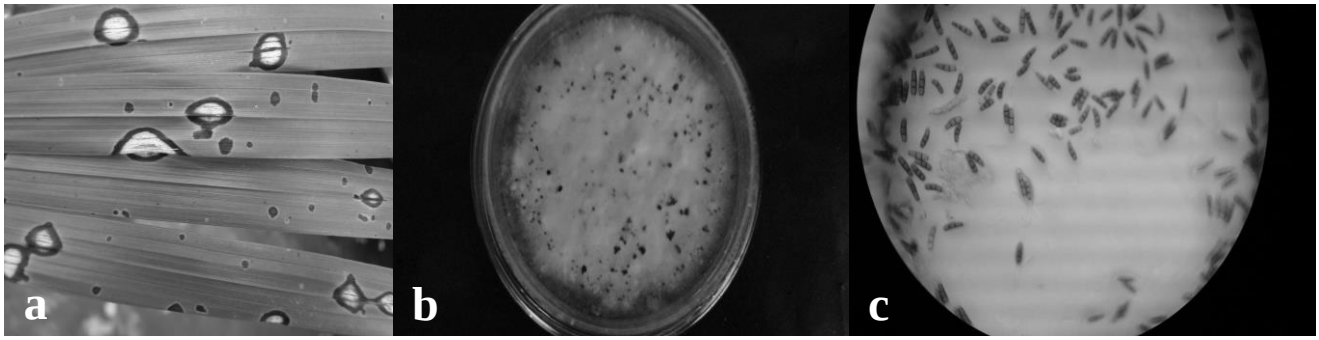


Figura 1: (a) Infecção natural de *Pestalotiopsis* sp. em mudas de *Euterpe precatoria*; (b) Colônia de *Pestalotiopsis* sp. em meio de BDA; e (c) Conídios maduros de *Pestalotiopsis* sp.

Conclusão

O agente causal das manchas foliares observadas em mudas enviveiradas de *Euterpe precatoria* foi identificado como sendo do gênero *Pestalotiopsis* sp.

Referências Bibliográficas

BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. 3th ed. Minneapolis: Burgess Publishing, 1972. 241 p.

FERREIRA, E. J. L.; SILVA, R. F.; SOUZA, R. A. P. Aspectos extrativistas e mercadológicos da cadeia produtiva do açaí-solteiro (*Euterpe precatoria* Mart.) em Rio Branco, Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 7., 2009, Luziánia. **Diálogo e integração de saberes em sistemas agroflorestais para sociedades sustentáveis**. [Luziânia]: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais; [Brasília, DF]: EMATER-DF: Embrapa, 2009. 1 CD-ROM.

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, 2004.

PESSOA, W. R. L. S.; BARGUIL, B. M.; OLIVEIRA, S. M. A.; COELHO, R. S. B. Ocorrência de *Pestalotiopsis palmarum* em *Caryota mitis.* **Summa Phytopathologica**, v. 34, n. 1, p. 95, 2008.

ROCHA, E. Potencial ecológico para o manejo de frutos de açaizeiro (*Euterpe precatória* Mart.) em áreas extrativistas no Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 2, p. 237-250, 2004.

RUSSOMANNO, O. M. R.; KRUPPA, P. C.; COUTINHO, L. N. Doenças Fúngicas em Palmeiras Ornamentais**. O Biológico**, v. 69, n. 1, p. 9-15, jan./jun. 2007.

DINÂMICA DO USO E COBERTURA DA TERRA NO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL VIROLA-JATOBÁ, ANAPU – PA

Thamyres Marques da Silva[1], Orlando dos Santos Watrin[2], Tássio Franco Cordeiro[1]

[1] Bolsista EMBRAPA/ UFRA. thamyresmsilva12@gmail.com; tassiofc@hotmail.com

[2] Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental. orlando.watrin@embrapa.br

Resumo: A consolidação da rodovia Transamazônica (BR-230) a partir da década de 1970 promoveu a intensificação das frentes pioneiras de colonização na região circundante, fazendo com que houvesse crescentes impactos ambientais nas áreas mais críticas. Este trabalho teve por objetivo analisar espacialmente, a partir de ferramentas de geotecnologias, a dinâmica das alterações antrópicas no uso e na cobertura da terra no Projeto de Desenvolvimento Sustentável Virola-Jatobá, localizado na região da rodovia Transamazônica, Pará. Os resultados indicaram que as mudanças na paisagem na área de estudo foram relativamente modestas, a qual é ainda dominada por áreas de Floresta Primária. A agricultura é de pequena expressão, sendo mais representativa e passível de mapeamento as áreas ocupadas com culturas perenes. Por outro lado, as pastagens constituem o uso da terra dominante, onde Pasto Limpo constitui a classe de maior relevância em área mapeada.

Palavras-chave: análise espacial, assentamento, geotecnologias, rodovia Transamazônica

Introdução

A conversão de floresta primária para outros usos alternativos da terra na bacia amazônica vem ocorrendo de forma acelerada a partir da década de 1970, em particularna região conhecida como "Arco do Desflorestamento". Tais distúrbios antrópicossão emblemáticospara a área sob influência da rodovia Transamazônica (BR-230), onde se localiza o Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) Virola-Jatobá, criado pela Portaria SR01 nº39/2002 (INCRA, 2015). Conforme Santos et al. (2010), o PDS constitui uma modalidade de assentamento onde as áreas são de regime comunal, sendo a subsistência baseada na agricultura familiar, extrativismo e atividadesde baixo impacto ambiental.

Dessa forma, os estudos ambientais revestem-se de grande importância, pois podem auxiliar no entendimento dos processos de ocupação em áreassobre pressão de ocupação antrópica. Assim, a combinação de produtos e técnicas de sensoriamento remoto e de geoprocessamento constitui ferramenta valiosa nestes estudos, na medida em que pode subsidiaro planejamento politico e econômico para o uso adequado dos recursos naturais (MOREIRA, 2007).

Considerando essas premissas, o objetivo deste trabalho consiste em analisar espacialmente, a partir do uso de geotecnologias, a dinâmica das alterações antrópicas no uso e na cobertura da terra no PDS Virola-Jatobá.

Material e Métodos

A área de estudo refere-se ao PDS Virola-Jatobá, localizado no município de Anapu, microrregião de Altamira, Estado do Pará, sendo dividido em dois módulos (PDS III e IV), que juntos totalizam uma área de 38.423,97 ha. O tratamento e a análise dos dados georreferenciados foram realizados nas plataformas SPRING 5.2.7 e ArcGIS 10.1, considerando base cartográfica do IBGE, derivada para a escala 1:50.000, no sistema de projeção SIRGAS 2000. O limite da área de estudo foi definido a partir de mapa digital do imóvel disponibilizado pelo INCRA.

No mapeamento dos padrões de uso e cobertura da terra foram utilizadas imagens Landsat, órbita/ ponto 255/62, nas datas de 11/07/2008 (bandas TM 3, 4 e 5) e de 03/12/2014 (bandas OLI 4, 5 e 6), sendo ainda convertidas de 16 para 8 bits. Após os processos de georreferenciamento e registro, as imagensforam submetidas à classificação supervisionada por regiões (algoritmo Bhattacharya), considerando os limiares de similaridade e área de 6 e 10, respectivamente (WATRIN et al., 2009).

Salienta-se que a geração dos produtos temáticos finais teve apoio significativo do levantamento de campo, motivo pelo qual estes foram submetidos a edições temáticas de modo a reduzir erros de classificação. Assim, considerando as imagens temáticas finais dos anos de interesse, foi então realizada a quantificação de área das classes mapeadas.

Resultados e Discussão

Foi realizada a quantificação de áreas classes temáticas de interesse considerando os dois anos selecionados para análise (Tabela 1). Apesar da análise espaço-temporal contemplar um período de seis anos, foram observadas relativamente pequenas mudanças na paisagem local, o que era desejado, pois a modalidade fundiária PDS, em sua concepção (SANTOS et al., 2010), tem como prerrogativa conter o avanço do desmatamento de forma ilegal e manter a conservação ambiental.

A classe temática dominante corresponde à Floresta Primária, sendo superior a 93% do total, porém apresentando diferenças entre os dois módulos constituintes, pois os lotes de 20 hectares de uso alternativo para cada família foram alocados no módulo sul (PDS IV), mais próximo à rodovia. Assim, para o ano de 2008 as áreas de Floresta Primária constituíam respectivamente 60,87% e 35,53% da

área total dos PDS III e IV. Com o incremento do processo de antropização da paisagem, que em 2014 registrou 2.330,01 ha (6,06% do total), as áreas florestais passaram a ocupar 60,85% no PDS III e 32,87% no PDS IV. Na Figura 1 são representadas, de modo simplificado, a distribuição espacial do uso e cobertura da terra na área de estudo nos anos de 2008 e 2014.

Tabela 1. Distribuição de áreas das classes de cobertura vegetal e de uso da terra para o PDS Virola-Jatobá, município de Anapu, PA, considerando os anos de 2008 e 2014.

CLASSE	2008		2014	
	ha	%	ha	%
Floresta Primária	37.041,12	96,40	36.011,07	93,72
Capoeira Alta	401,94	1,05	463,95	1,21
Capoeira Baixa	443,70	1,15	406,26	1,06
Solo Exposto	1,08	0,00	0,72	0,00
Queimada	0,00	0,00	186,3	0,48
Agricultura Anual	0,00	0,00	6,93	0,02
Agricultura Perene	26,28	0,07	30,42	0,08
Pasto Limpo	391,59	1,02	1.048,95	2,73
Pasto Sujo	79,56	0,21	186,48	0,49
Corpos d'Água	38,70	0,10	33,39	0,09
Nuvem/ Sombra	0,00	0,00	49,50	0,13
TOTAL	**38.423,97**	**100,00**	**38.423,97**	**100,00**

Figura 1: Representações simplificadas da distribuição espacial do uso e cobertura da terra para o PDS Virola-Jatobá, considerando os anos de 2008 (a) e 2014 (b).

As áreas de sucessão secundária permaneceram praticamente estáveis entre os anos considerados, porém observando-se pequeno incremento para Capoeira Alta e redução modesta das

áreas de Capoeira Baixa. Dentre as classes associadas diretamente aos sistemas produtivos, as áreas de Solo Exposto e Queimada foram pouco representadas, entretanto vale destacar o crescimento desta última classe em 2014 em virtude do período de tomada da imagem (início de dezembro) coincidir com o final da execução das queimadas visando o preparo de novas áreas ou renovação das pastagens.

As áreas agrícolas registradas são em geral modestas, sempre inferiores a 38 ha (0,1% do total), sendo as áreas mais representativas e passíveis de serem cartografadas, ocupadas pelas culturas perenes, principalmente cacau. Por outro lado, as pastagens constituem o uso da terra dominante nos anos analisados, chegando em 2014 a 1.235,43 ha (3,22% do total), sendo Pasto Limpo a classe de maior relevância em termos de área mapeada. Para os produtores, o predomínio das pastagens é justificado pela capacidade das mesmas em tolerar a baixa fertilidade natural dos solos presentes no PDS, não ensejando o uso dos insumos agrícolas.

Conclusões

A análise espaço-temporal realizada considerando um período de seis anos indicou que as mudanças na paisagem PDS Virola-Jatobá foram relativamente modestas, dando indícios que as medidas de contenção dos desmatamentos da área de estudo têm tido êxito parcial.

A paisagem é dominada por áreas de Floresta Primária, em particular no módulo norte (PDS III), já que o uso da terra está concentrado, sobretudo, no módulo sul (PDS IV). As áreas de sucessão secundária permaneceram praticamente estáveis entre os anos considerados.

As áreas agrícolas são geralmente modestas, sendo as áreas mais representativas e passíveis de representação, ocupadas pelas culturas perenes. As pastagens constituem o uso da terra dominante, sendo Pasto Limpo a classe de maior relevância em área mapeada.

Referências Bibliográficas

INCRA. **Portaria 477/041199**. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/institucionall/legislacao/portarias/portarias-de-1999/portaria_incra_p477_041199.pdf>. Acesso em: 29 maio 2015.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2007. 422 p.

SANTOS, I. V.; PORRO, N. M.; PORRO, R. **A intervenção no desmatamento e a estabilidade na propriedade da terra**: estudo comparativo entre duas modalidades de regularização fundiária na Transamazônica, Brasil: Relatório de estudo de caso. Belém, PA: International Land Coalition: CISEPA: World Agroforestry Centre: UFPA, 2010. 52 p.

WATRIN, O. S.; GERHARD, P.; MACIEL, M. N. M. Dinâmica do uso da terra e configuração da paisagem em antigas áreas de colonização de base econômica familiar, no Nordeste do Estado do Pará. **Geografia**. v. 34, n. 3, p. 455-472, set./dez. 2009.

ÍNDICE DE VEGETAÇÃO NORMALIZADA (NDVI) ASSOCIADOS À OFERTA HÍDRICA NO SOLO EM PLANTIOS FLORESTAIS E CULTIVOS DE GRÃOS NO MUNICÍPIO DE DOM ELISEU, PARÁ

Victor A. F. Pismel[1], Lucieta G. Martorano [2], Daiana C. A. Monteiro [3], Leila Sheila Lisboa[4]

[1]Graduando em Eng.Florestal.Univerisdade Federal Rural da Amazonia-UFRA. victorpismel@yahoo.com.br
[2]Meteorologista e Eng°.Agro. Dra em Agrometeorologia, Pesquisadora A. Embrapa Amazônia Oriental e Professora do PPGCA-UEPA- Belém, PA. lucieta.martorano@embrapa.br
[3]Eng. Florestal. Doutoranda na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP, Piracicaba, SP., monteiro.dca@gmail.com.br
[4] Matemática, Doutoranda na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP, Piracicaba, SP leilasheila@gmail.com.br

Resumo: As características de absorção e reflectâncias nas faixas do vermelho e infravermelho próximo em dosséis, tanto de plantios como de vegetação natural, auxiliam na identificação de respostas espectrais em diversas condições de tempo e clima. Objetivou-se avaliar o NDVI associado a oferta hídrica do município e sua influência em grãos e plantios florestais nos períodos de maior e de menor oferta hídrica, em Dom Eliseu, PA. Foram analisados dados meteorológicos, balanços hídricos (CAD=300 mm) e respostas em NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) extraídos do sensor MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*). As imagens-índice referentes aos meses de janeiro a dezembro foram processadas no software Envi 4.7 e através da reclassificação pelo software ArcGIS10.1 e posteriormente analisadas para identificar respostas espectrais associadas as variações temporais ao longo do ano, tanto na expressão da dinâmica nos sistemas de produção quanto possíveis padrões associados a oferta hídrica na região.

Palavras-chave: biomassa, deficiência hídrica, plantios florestais

Introdução

No estado do Pará, a silvicultura de plantações vem destacando-se como alternativa para atender a demanda crescente por matéria prima de forma responsável, recompondo paisagens alteradas pela ação antrópica, e gerando emprego e renda ao meio rural e urbano. Usando imagens de baixa resolução espacial e alta resolução temporal MODIS, partir de dados meteorológicos e dados de experimento de campo, objetivou-se avaliar o NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

durante os anos de 2012 de plantios florestais e cultivos de grãos associado à condição hídrica no solo, em Dom Eliseu, no sudeste do Estado do Pará.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no município de Dom Eliseu, com extensão de 5.267,5 km^2 localizado no Estado do Pará, A metodologia deste trabalho segue a utilizada por Monteiro (2013). A partir da localização do quadrante do município, as imagens MODIS foram selecionadas, referentes aos meses de janeiro a dezembro de 2012.

O Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI foi calculado no processador de imagens Envi 4.7, expresso pela razão entre a diferença e a soma das medidas de refletância nos canais do vermelho e infravermelho próximo (ROUSE et al., 1973), usando a função Reclassify do ArcGIS10.1, separou-se em classes de NDVI e elaborou-se os mapas mensais para o município de Dom Eliseu.

Para identificar o perfil no espectro-temporal possíveis influências das condições hídricas no município foram utilizadas dados de série histórica de precipitação pluvial de 1983 a 2012, disponibilizados pela ANA - Agência Nacional das Águas, considerando a capacidade disponível de água no solo (CAD) igual a 300 mm (MARTORANO et al., 2011).

Resultados e Discussão

Observa-se na figura 1, um aumento gradual do NDVI em respostas da vegetação e de padrões de água no solo. Os valores de menor NDVI foram detectados em áreas com menor cota de precipitação pluvial, correspondentes ao período de janeiro a abril. Nesse período as chuvas ultrapassam os 350 mm mensais, sendo os meses de fevereiro e março, os mais pluviosos variando entre 400 (fevereiro) a 500 mm (março). Ao avaliar a dinâmica de NDVI, os valores mais elevados nesse período estão associados aos cultivos agrícolas, plantios e os remanescentes florestais.

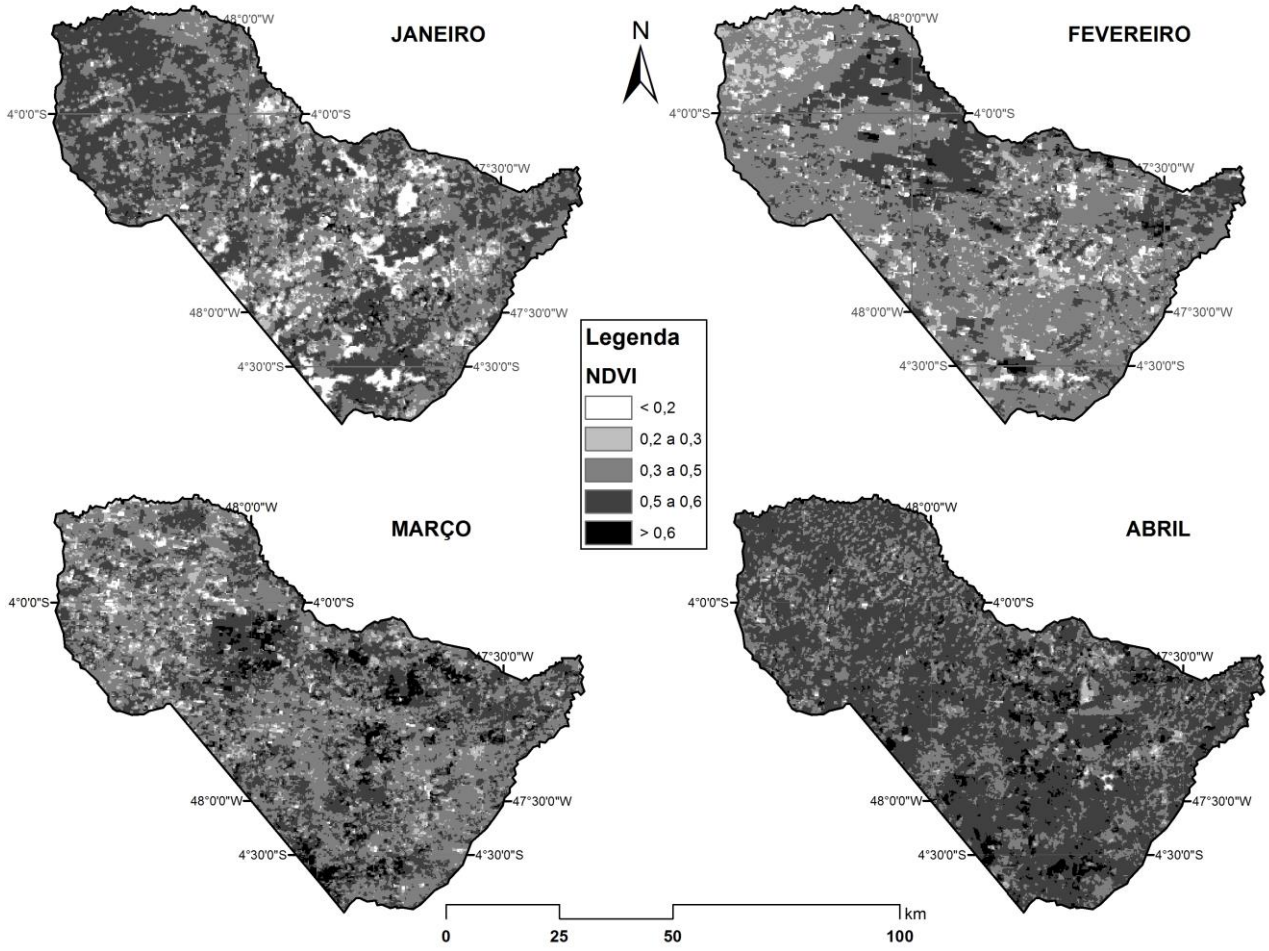


Figura 2: Dinâmica mensal de Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) no período de janeiro a abril de 2012 no município de Dom Eliseu, PA.

De acordo com a figura 2, houve decréscimo nos valores de NDVI, no período de janeiro a abril, volume de chuva é reduzido no município, sendo maio com valores em torno a 150 mm e no trimestre de junho a agosto os valores são inferiores a 50 mm. A partir agosto já com menor ocorrência de chuvas, influenciando nas florestas nativas e plantadas como destacado por Monteiro (2013), indicando forte relação com a deficiência hídrica.

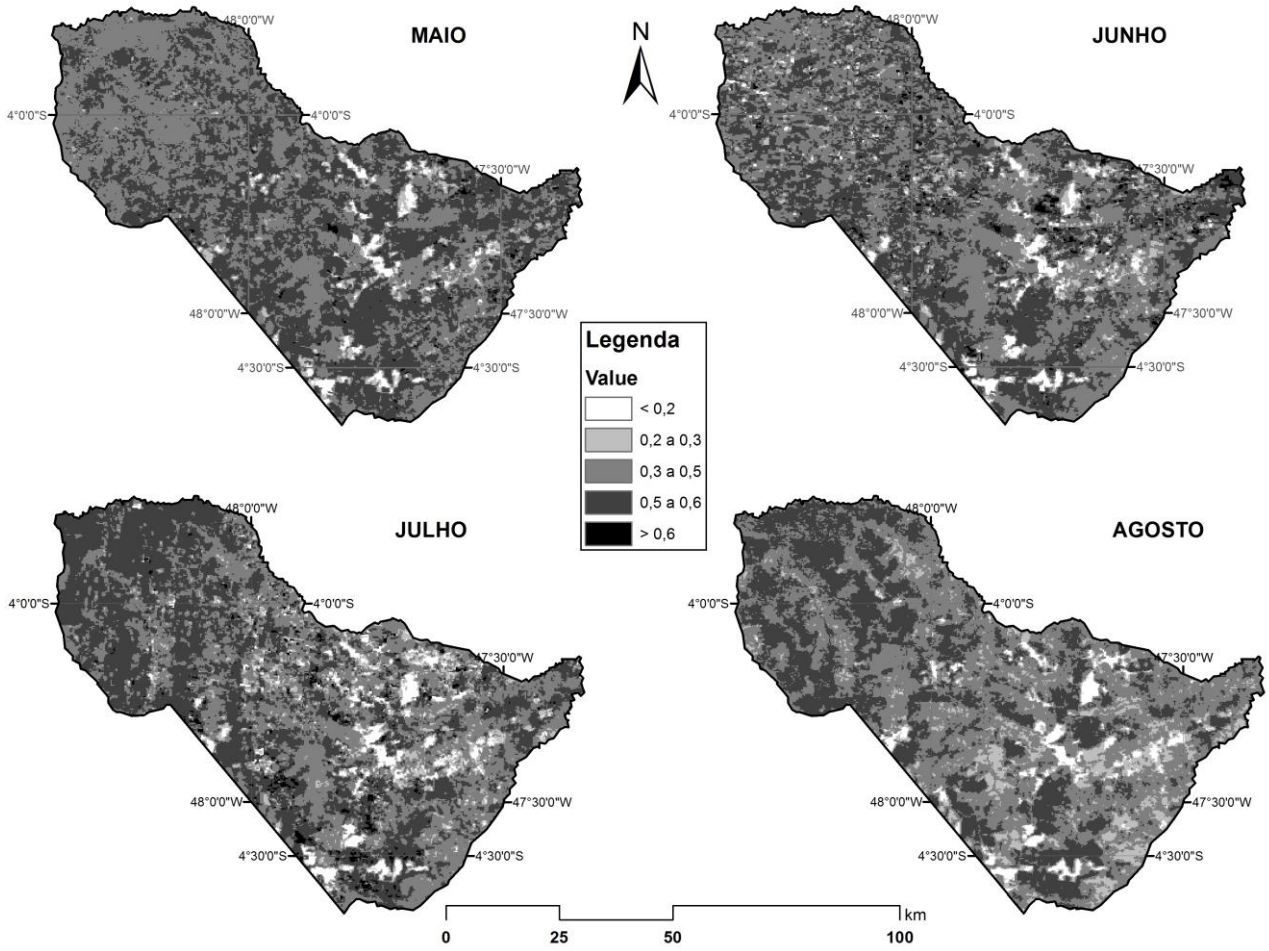


Figura 2: Dinâmica mensal de Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) no período de maio a agosto de 2012 no município de Dom Eliseu, PA.

Os maiores valores em NDVI (>0,6) estão concentrados na porção oeste do município, indicando que os remanescentes florestais nessas áreas expressavam as maiores taxas de produção de biomassa verde. Na parte central e leste dos municípios são observados os menores valores em NDVI, indicando baixa resposta espectral, principalmente nas áreas destinadas aos cultivos anuais (Figura 3).

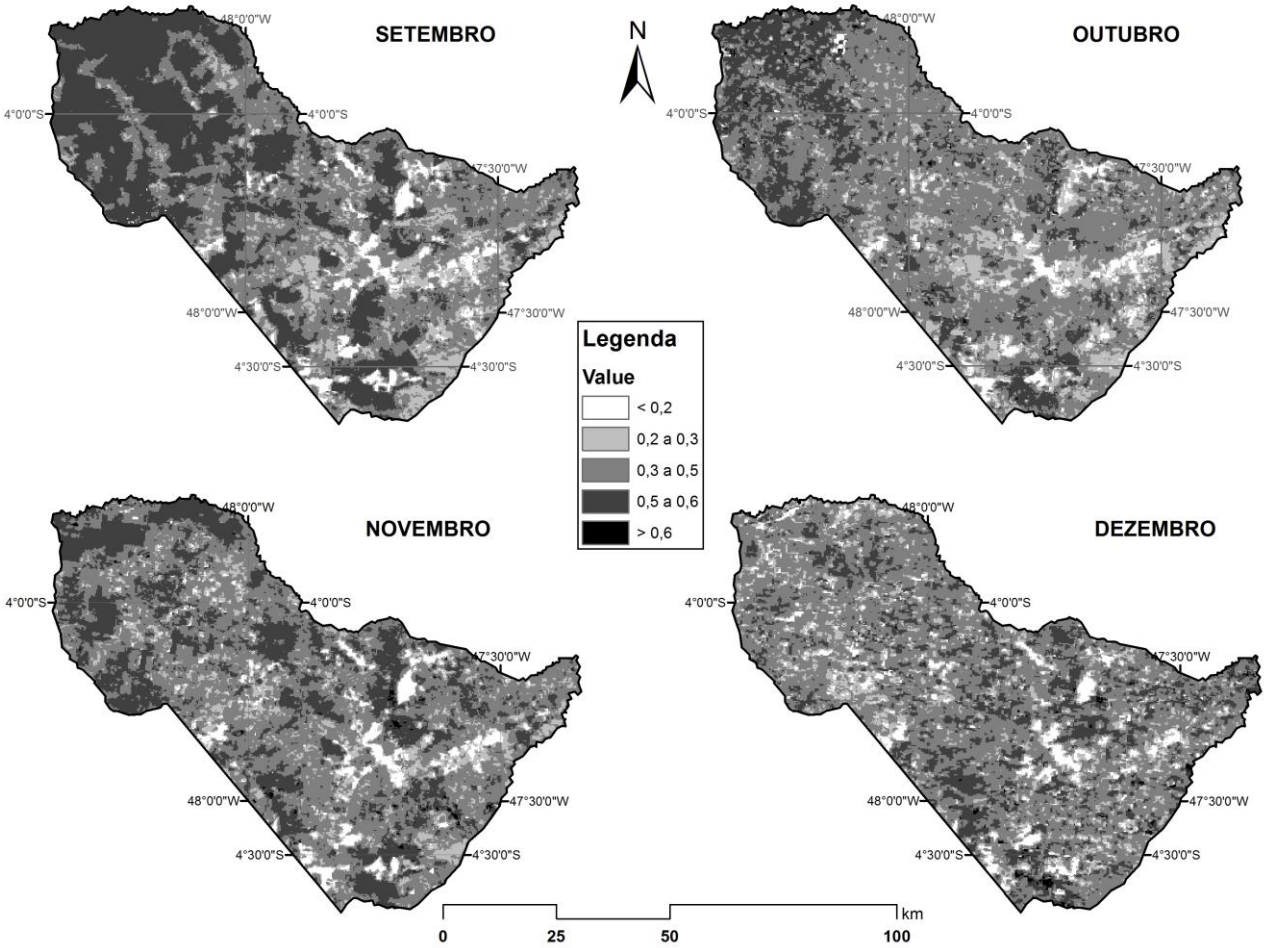


Figura 3: Dinâmica mensal de Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) no período de setembro a dezembro de 2012 no município de Dom Eliseu, PA.

Os dados evidenciaram que, nos meses de abril e setembro houve maior oferta de água no solo para as plantas. Em abril houve maior expressão no município em NDVI na classe 4, prevalecendo em cerca de 66% de Dom Eliseu (Figura 4). Na transição do período chuvoso para o seco, houve redução para 39% para o mês de maio e decréscimo de 26%. Os menores valores em NDVI no mês de outubro, sendo 21% para possíveis áreas descobertas,

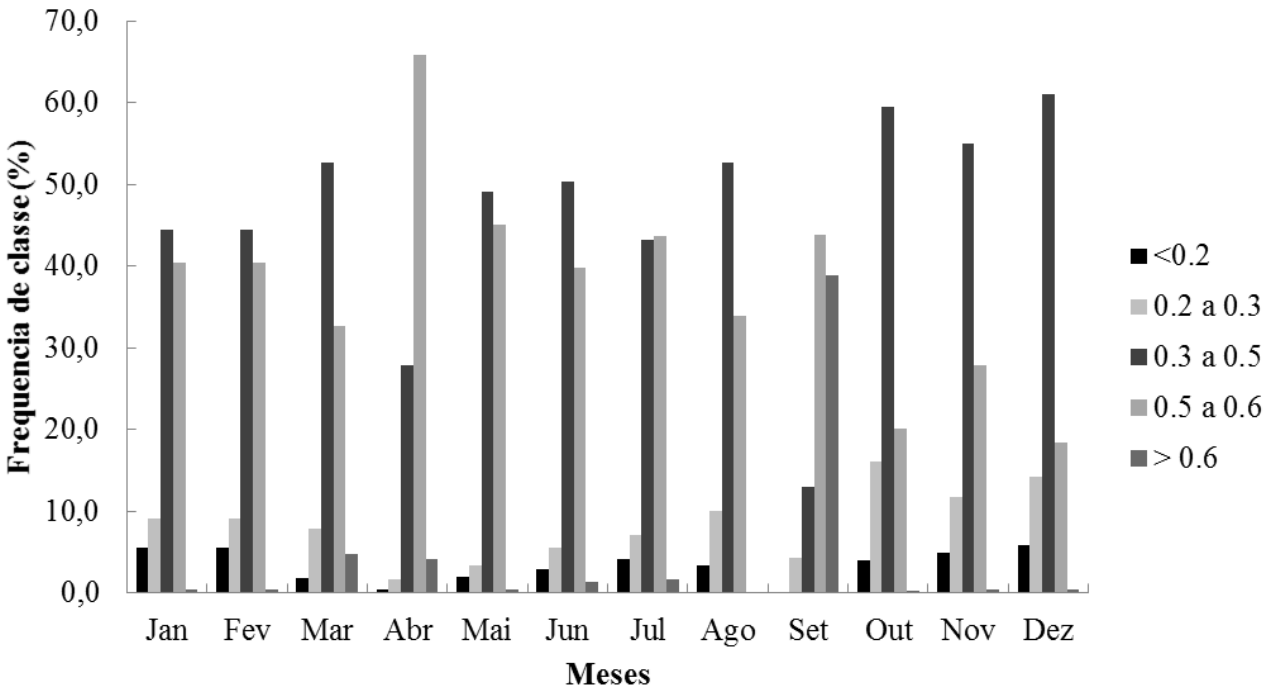


Figura 4: Faixas de Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) no município de Dom Eliseu, PA, em 2012**.**

Conclusões

Em Dom Eliseu o mês mais expressivo em NDVI é abril indicando que mais 60% do município apresenta altas taxas na produção de biomassa. Os menores valores em NDVI no mês de outubro, reforçam os efeitos da redução de oferta de chuva às plantas, diminuindo a capacidade de expressar crescimento e desenvolvimento das espécies.

Referências Bibliográficas

MARTORANO, L. G.; MONTEIRO, D. C. A.; BRIENZA JUNIOR, S.; LISBOA, L. S.; ESPÍRITO SANTO, J. M.; ALMEIDA, R. F. Top-bioclimate conditions associated to natural occurrence of two Amazonian native tree species for sustainable reforestation in the State of Para, Brazil. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v. 144, p. 111-122, 2011. Ecosystems and sustainable development VIII. Editors: Y. Villacampa, C. A. Brebbia.

MONTEIRO, D. C. A. **Condições topoclimáticas preferenciais para plantios de Paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex. Ducke) Barneby) e evidências de desempenho para otimizar a silvicultura em áreas desflorestadas na Amazônia.** 2013. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', Piracicaba.

ROUSE, J. W.; HAAS, R. H.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. In: ETRS SYMPOSIUM, 3., 1973, Washington, D. C. **Proceedings**… Washington, D. C.: NASA, 1973. SP- 351, p. 309-317.

COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM POLPAS DE CAMU-CAMU

Victória Natália Moura Rosário[1], Rafaella de Andrade Mattietto[2], Walnice M. O. Nascimento[3], Carlos Alexandre Rocha da Costa[4]

[1] Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agroindústria, victoria.n.rosario@gmail.com
[2] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agroindústria, rafaella.mattietto@embrapa.br
[3] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de propagação de plantas, walnice.nascimento@embrapa.br
[4] Estagiário Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agroindústria, alexandre.vitae@gmail.com

Resumo: O camu-camu é um fruto endêmico da região Amazônica, sendo conhecido por seu elevado teor de vitamina C. Este trabalho representa uma continuidade na avaliação da composição dos frutos de camu-camu pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, dentro do programa de melhoramento do fruto. Foram estudadas as características físico-químicas e a presença de compostos bioativos na polpa, casca (somente antocianinas) e polpa processada mecanicamente, sendo os resultados submetidos à análise de variância e teste de média para comparação entre eles. Observou-se que há diferenças significativas na maioria dos genótipos em relação à composição da polpa e casca e que o processamento mecânico do fruto promove um decréscimo em vitamina C e um aumento de antocianinas na polpa. De forma geral pode-se concluir que o fruto apresenta elevada acidez, com teores significativos de vitamina C (6,20 a 28,88g/100g) que permitem o camu-camu ser considerado fonte dessa vitamina. Devido as variações encontradas é imprescindível que análises de composição sejam realizadas em busca de materiais superiores de acordo com as características que o mercado consumidor desejar.

Palavras-chave: caracterização, genótipos, *Myrciaria Dubia*, polpa

Introdução

O camu-camu é um fruto silvestre pertencente à família Myrtaceae, de ocorrência nas margens de rios e lagos da Amazônia. O elevado teor de vitamina C faz com que o camu-camu tenha um forte interesse comercial. Sousa et al. (2014) analisando os frutos do BAG de camu-camu da Embrapa Amazônia Oriental ressaltaram a importância do fruto como fonte desta vitamina, cujos valores variaram entre 11,73 a 36,17 g/100g. Diferenças também foram encontradas em antocianinas e acidez, o que justifica a continuidade do estudo.

Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo caracterizar genótipos de camu-camu, os comparando quanto às características físico-químicas e funcionais, no intuito de continuar identificando indivíduos superiores, visando assim apoiar o programa de melhoramento genético do fruto.

Material e Métodos

Os frutos de camu-camu foram provenientes do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de camu-camu da Embrapa Amazônia Oriental, situado na área experimental desta Instituição, no município de Belém-Pará. Foram recebidos dez genótipos, cujos frutos, no momento das análises, tiveram a casca separada manualmente da polpa. Em paralelo, em três genótipos com maior disponibilidade de frutos, realizou-se um despolpamento mecânico, visando à incorporação da casca na polpa. Foram realizadas análises físico-químicas de pH, sólidos solúveis totais, acidez total titulável e de vitamina C segundo Association of Official Analytical Chemists (1997), antocianinas totais e monoméricas na polpa conforme Giusti e Wrolstad (2001), antocianinas totais na casca de acordo com Fuleki e Francis (1968), modificado por Lee e Francis (1972). Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa de análise estatística ASSISTAT versão 7.7 beta.

Resultados e Discussão

As características físico-químicas estão apresentadas na Tabela 1. Para pH, observou-se a variação de 2,53 a 2,86 (genótipos 88 e 25, respectivamente), havendo diferença significativa entre alguns deles, segundo o teste estatístico aplicado (Tukey $p \leq 0,05$). Os teores de acidez encontrados ratificam o quão ácida é a polpa do fruto, cujos valores variaram de 2,08 a 3,69 g/100g (genótipos L1P5 e 30, respectivamente), com também diferença significativa entre alguns genótipos.

Comparando-se a incorporação da casca na polpa de camu-camu, observou-se o mesmo comportamento nos três genótipos processados, uma redução da acidez, sendo esta significativa (Tukey $p \leq 0,05$). Quanto aos resultados de sólidos solúveis, a variação entre os genótipos observada foi de 7,13 (genótipo 88) a 12,36 (genótipo 25), com diferença significativa. Sousa et al. (2014) encontraram faixas similares para as determinações físico-químicas estudando o mesmo BAG, exceto para sólidos solúveis, cujo maior valor não ultrapassou 9,96ºBrix. Em relação ao processamento,

observou-se que nos processados L1P5 e L2P7, a adição da casca à polpa aumentou teor de sólidos solúveis, porém tal comportamento não foi observado para L1/P11.

Tabela 1. Características físico-químicas da polpa de camu-camu oriunda de diferentes progênies/processamento.

Genótipos	pH	Acidez Total titulável (g ácido cítrico/100g)	Sólidos Solúveis totais (ºBrix)
Genótipo 25	2,53±0,01^{h}	3,66±0,01^{a}	12,36±0,05^{a}
Genótipo 30	2,60±0,017^{fg}	3,69±0,03^{a}	7,2±0,05^{h}
Genótipo 42	2,73±0,04^{cd}	2,44±0,03^{e}	9,2±0,11^{b}
Genótipo 69	2,69±0,02^{de}	2,99±0,01^{c}	7,2±0,00^{h}
Genótipo 70	2,81±0,04^{ab}	2,43±0,04^{e}	8,16±0,11^{d}
Genótipo 71	2,71±0,01^{de}	2,76±0,03^{d}	8,83±0,11^{c}
Genótipo 88	2,86±0,02^{a}	2,80±0,01^{d}	7,13±0,05^{h}
Genótipo L1/P5	2,66±0,01^{ef}	2,08±0,01^{f}	7,73±0,05^{f}
Genótipo L1/P11	2,64±0,02^{ef}	3,07±0,01^{b}	7,76±0,05^{f}
Genótipo L2/P7	2,66±0,01^{ef}	2,99±0,01^{c}	7,40±0,00^{g}
Processado L1/P5*	2,54±0,005^{gh}	1,93±0,014^{g}	8,20±0,00^{d}
Processado L1/P11*	2,42±0^{i}	2,47±0,03^{e}	6,33±0,05^{i}
Processado L2/P7*	2,79±0,01^{bc}	2,01±0,003^{f}	7,96±0,05^{e}

Média de três repetições ± desvio padrão (base úmida). Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. *Processado (polpa+casca).

Na Tabela 2 têm-se os resultados referentes aos compostos bioativos. Nota-se que a variação em vitamina C foi de 6,20 a 28,88 g/100g, referentes aos genótipos L2P7 e 70, respectivamente. Observaram-se diferenças significativas (Tukey $p \leq 0,05$) o que demonstra a importância da caracterização do BAG em busca de indivíduos superiores no principal composto bioativo do camu-camu.

Tabela 2. Compostos bioativos na polpa e casca de camu-camu oriunda de diferentes progênies/processamento.

Genótipos	Vitamina C (g/100g)	Antocianinas totais polpa (mg/100g)	Antocianinas monoméricas polpa (mg/100g)	Antocianinas totais casca (mg/100g)
Genótipo 25	10,65±0,06^{f}	Nd**	Nd**	472,97±33,61^{b}
Genótipo 30	20,12±0,83^{d}	Nd**	Nd**	47,09±2,48^{de}
Genótipo 32	23,08±0,57^{c}	Nd**	Nd**	110,82±1,18^{cde}
Genótipo 42	24,90±0,36^{bc}	12,38±0,02^{b}	10,48±0,02^{c}	1021,26±48,24^{a}
Genótipo 68	13,66±0,15^{e}	Nd***	Nd**	170,75±22,51^{c}
Genótipo 69	15,25±0,56^{e}	Nd**	Nd**	108,73±7,41^{cde}
Genótipo 70	28,88±0,47^{a}	5,57±0,01^{g}	3,86±0,02^{e}	22,90±0,11^{e}
Genótipo 71	25,40±0,16^{b}	Nd**	Nd**	443,39±14,44^{b}
Genótipo 88	19,43±0,63^{d}	8,79±0,02^{f}	7,53±0,03^{d}	105,14±11,17^{cde}
Genótipo L1/P5	19,09±0,27^{d}	5,00±0,011^{h}	3,53±0^{e}	166,20±5,34^{c}
Genótipo L1/P11	28,11±0,09^{a}	10,61±0,01^{e}	7,88±0,12^{d}	151,52±0,12^{cd}
Genótipo L2/P7	6,20±0,80^{g}	3,05±0,059^{i}	2,28±0,01^{f}	133,87±11,72^{cd}
Processado L1/P5*	4,86±0,07^{gh}	21,11±0,05^{a}	18,80±0,05^{a}	---
Processado L1/P11*	4,46±0,02^{gh}	11,69±0,04^{d}	10,12±0,03^{c}	---
Processado L2/P7*	3,76±0,05^{h}	12,27±0,01^{c}	11,73±0,01^{b}	---

Média de três repetições ± desvio padrão (base seca). Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. *Processado (polpa+casca). Nd**- não determinado por insuficiência de amostra.

O processamento também afetou de forma significativa o teor de vitamina C na polpa, indicando perdas de 74,54%, 84,13% e 39,35% nos três processados (L1P5, L1P11 e L2P7, respectivamente).

Com relação aos teores de antocianinas totais na polpa do fruto, verificou-se médias de 3,05 a 12,38 mg/100g (genótipos L2P7 e 42, respectivamente), com diferenças significativas entre os genótipos. Como era de se esperar, os valores de antocianinas sofreram um aumento significativo na polpa dos processados, devido à incorporação da casca. É correto afirmar que esses pigmentos estão presentes mais fortemente na casca do fruto, cujos valores encontrados neste trabalho variaram de 22,90 a 1021,26 mg/100g (genótipos 70 e 42, respectivamente). Embora tenha se trabalhado com frutos maduros, é comum em diferentes plantas de camu-camu haver variações na tonalidade da cor vermelha da casca, explicando os resultados encontrados.

Conclusão

A polpa de camu-camu possui acidez elevada e baixo teor de sólidos solúveis, sendo efetivamente rica em vitamina C, cujo maior valor encontrado foi de 28,88 g/100g, referente ao genótipo 70. A casca dos frutos é rica em antocianinas, cujo processamento proporciona um aumento desse pigmento a polpa, porém este mesmo processamento induz a perdas significativas em ácido ascórbico.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC International**. 16th ed. Gaitheersburg: AOAC, 1997. FULEKI, T.; FRANCIS, F. J. Quantitative methods for anthocyanin's. 1. Extraction and determination of total anthocyanin in Cranberries**. Journal of Food Science**, v. 33, p. 72-77, 1968.

GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, R. E. Characterization and measurement of anthocyanin's by UV-visible spectroscopy. In: WROLSTAD, R. E. (Ed.). **Current protocols in food analytical chemistry**. New York: J. Wiley & Sons, 2001. p. F1.2.1– F1.2.13

LEE, D. H.; FRANCIS, F. J. Standardization of pigment analysis in Cranberries. **Hortiscience**, v. 7, n. 1, p. 83-84, 1972.

SOUSA, S. H. B. de; MATTIETTO, R. A.; NASCIMENTO, W. M. O.; SOUZA, E. K. A. Caracterização físico-química e funcional de diferentes genótipos de camu-camu. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2., 2014, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 1 CD-ROM.

ESTOQUE DE SERAPILHEIRA EM FLORESTA SECUNDÁRIA E EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM PALMA DE ÓLEO EM TOMÉ-AÇÚ, PA

Wilian Victor da Silva Campos[1], Steel Silva Vasconcelos[2], Saime Joaquina Souza de Carvalho Rodrigues[3]

[1]Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Analises de sistemas Sustentáveis, wiliancampos17@hotmail.com
[2]Pesquisador, Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Analises de Sistemas Sustentáveis, steel.vasconcelos@embrapa.br
[3]Doutoranda, Universidade Federal Rural da Amazônia, saimecarvalho@yahoo.br

Resumo: A serapilheira exerce funções essenciais na manutenção do solo em ecossistemas florestais Amazônicos. Objetivou-se com este estudo avaliar a disposição das frações da serapilheira em uma floresta secundaria e em cultivos de palma de óleo (*Elaeis guineensis*) em sistemas agroflorestais. Foram avaliados dois sistemas agroflorestais, sendo um com baixa diversidade de espécies plantadas (Adubadeiras) e outro com alta diversidade de espécies plantadas (Biodiverso); os sistemas agroflorestais foram comparados com uma floresta secundária. O estoque de serapilheira das frações folha, material lenhoso com diâmetro > 1 cm e material lenhoso com diâmetro ≤ 1 cm foi determinado na área influenciada pelas linhas de palma de óleo (base da planta, pilha e carreador) e na área influenciada pelas linhas de plantio das outras espécies. As frações da serapilheira apresentam alta variabilidade espacial determinada em grande parte pelo manejo e arranjo das espécies nos sistemas agroflorestais. Sistemas agroflorestais com palma de óleo mantêm o estoque de serapilheira foliar e lenhosa fina em níveis compatíveis aqueles observados em floresta secundária.

Palavras-chave: Ciclagem de nutrientes, fertilidade do solo, manejo do solo, Nordeste paraense

Introdução

A serapilheira representa a matéria orgânica em decomposição depositada na superfície do solo, responsável por funções ecológicas essenciais como, por exemplo, a ciclagem de nutrientes (SCORIZA et al., 2012). O estoque de serapilheira depende de vários fatores, principalmente das taxas de deposição ("litterfall") e decomposição e do manejo dos sistemas de produção. Em regiões tropicais

como a Amazônia, a renovação desse material é favorecida principalmente por características, como a temperatura e umidade apropriadas (LUIZÃO, 2007).

Em sistemas de produção agroecológicos, a serapilheira desempenha um papel fundamental no manejo da fertilidade do solo. Sistemas agroflorestais (SAF's), quando possuem geralmente maior densidade de espécies, são responsáveis pela produção de serapilheira mais diversificada e de melhor qualidade (LUIZÃO, 2007). Portanto, do ponto de vista do manejo de sistemas de produção agropecuária visando à sustentabilidade do solo, é importante manter níveis adequados de serapilheira. Estoques baixos de serapilheira resultantes da substituição de florestas por sistemas de produção agropecuária podem favorecer a degradação do solo. Neste contexto, objetivou-se avaliar o estoque de serapilheira em uma floresta secundária e em dois sistemas agroflorestais integrados a palma de óleo no município de Tomé Açú – PA.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas em fevereiro de 2015 no município de Tomé-Açú (PA), localizado entre as coordenadas geográficas 02° 40' 54" de latitude sul e 48° 16' 11" de longitude a oeste de Greenwich (BAENA; FALESI, 1999). As amostras de serapilheira foram coletadas em dois cultivos em que a palma de óleo estava integrada a sistemas agroflorestais. Foram considerados dois sistemas de tratamento distintos, um com baixa diversidade de espécies (Adubadeiras) e o outro com alta diversidade de espécies (Biodiverso), divididos em quatro parcelas, em que foram atribuídos quatro locais de coleta: (1) Pilha (local de empilhamento das folhas de palma de óleo podadas), (2) Carreador (local por onde transita o trator de colheita), (3) Palma (a 60 cm da base do estipe da palma de óleo) e (4) SAF (área de plantio das outras espécies do sistema agroflorestal). No sistema Adubadeiras são encontradas as seguintes espécies: *Cajanus cajan, Canavalia ensiformis, Crotalaria juncea, Elaeis guineense, Gliricidia sepium, Inga edulis, Mucuna cinereum e Tithonia diversifolia. No sistema* Biodiverso são encontradas todas as espécies do sistema Adubadeiras, com a inclusão das espécies: *Calophyllum brasiliensis, Euterpe oleracea, Manihot esculenta, Musa spp., Oenocarpus bacaba, Oenocarpus bacaba, Sclerolobium paniculatum, Tabebuia spp., Theobroma cacao, Tithonia diversifolia.* Também foi considerada uma floresta secundária (capoeira) como referência.

Para a coleta utilizou-se uma moldura quadrada com área interna de 0,25 m^2. As amostras foram separadas nas frações folha, material lenhoso com diâmetro > 1 cm e material lenhoso com diâmetro ≤ 1 cm. Após a separação, as amostras foram secas em estufa de circulação forçada a 65 ºC por 48 horas. A massa seca de cada fração foi expressa em g m^{-2}.

O efeito do local de amostragem foi testado com análise de variância de um fator Kruskal-wallis (não-paramétrico) e teste de médias de Dunnet ($p \leq 0{,}05$), pois os dados não apresentaram distribuição normal e heterogeneidade de variâncias. Para testar o efeito dos sistemas os dados foram previamente transformados (log10) para atender aos requisitos de normalidade da distribuição e homogeneidade das variâncias. Para comparação das médias, em relação aos sistemas, aplicou-se o teste Tukey ($p \leq 0{,}05$). Os resultados, no entanto, foram apresentados com média e erro-padrão originais.

Resultados e Discussão

As frações de serapilheira foram afetadas significativamente por locais de coleta, em ambos os sistemas, Adubadeiras e Biodiverso (Tabela 1).

Tabela 1: Serapilheira em (g m^{-2}), considerando os locais de coleta (Pilha, SAF, Carreador e Palma), nos sistemas (Adubadeiras e Biodiverso) (n=5). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Dunnet a 5%.

Local	Adubadeiras	Biodiverso	Adubadeiras	Biodiverso	Adubadeiras	Biodiverso
	Serapilheira (g m^{-2})					
	Folha		**Lenhoso > 1 cm**		**Lenhoso < 1 cm**	
Pilha	756,00 a	977,58 a	358,82 a	72,12 a	118,88 a	35,42 a
SAF	99,76 ab	198,40 ab	126,27 ab	155,61 a	107,28 a	41,96 a
Carreador	0,64 b	6,42 b	2,70 b	-	10,20 b	-
Palma	2,46 b	3,91 b	4,15 b	4,08 a	2,42 b	9,73 a

O estoque de serapilheira foi maior na pilha e no SAF em comparação com carreador e palma, independentemente do sistema. O elevado estoque de serapilheira na pilha pode ser explicado pela deposição, neste local, da poda das folhas da palma de óleo, realizada de duas a três vezes ao ano em

cada sistema. Referente ao acumulo de serapilheira no SAF, sugere-se que este resultado esteja relacionado com a quantidade e variabilidade de resíduo vegetal depositado via aporte de serapilheira e a sua dinâmica no sistema **(LUIZÃO, 2007)**, contribuindo diretamente na massa vegetal.

O baixo estoque de serapilheira no carreador resulta da perturbação causada pelo trânsito de máquinas na frequente coleta de fruto realizada periodicamente na propriedade. No local palma, o estoque de serapilheira é baixo devido a pequena deposição espontânea de material **("litterfall").**

A fração lenhoso ≤ 1cm variou entre sistemas, sendo menor no SAF Biodiverso (Figura 1). Embora seja considerável a diversidade de espécies no sistema Biodiverso, a poda realizada no sistema Adubadeiras deposita sobre o solo uma grande quantidade de resíduos da leguminosa Gliricidia (*G. sepium)*, provavelmente contribuindo para o alto estoque de serapilheira lenhosa fina (diâmetro ≤ 1cm) neste sistema.

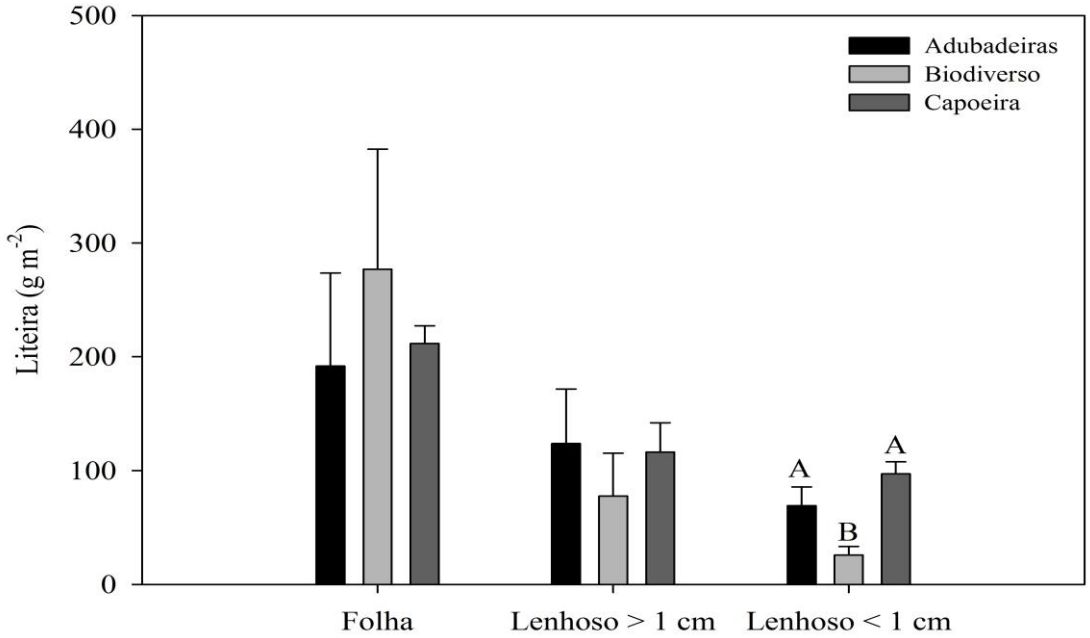


Figura 1: Frações de serapilheira em (g m²) em sistemas agroflorestais com palma de óleo (Adubadeiras e Biodiverso) e floresta secundária (médias e erro-padrão, n=5). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Conclusões

As frações da serapilheira apresentam alta variabilidade espacial determinada em grande parte pelo manejo e arranjo das espécies nos sistemas agroflorestais.

Sistemas agroflorestais com palma de óleo mantêm o estoque de serapilheira foliar e lenhosa fina em níveis compatíveis aqueles observados em floresta secundária.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Cientifico e Tecnológico/CNPq, pela concessão da bolsa PIBIC, e aos empregados do Laboratório de Análise de Sistemas Sustentáveis.

Referências Bibliográficas

BAENA, A. R. C.; FALESI, I. C. **Avaliação do potencial químico e físico dos solos sob diversos sistemas de uso da terra na Colônia Agrícola de Tomé-Açu, Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 22 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa, 18).

LUIZÃO, F. J. Ciclos de nutrientes na Amazônia: Respostas as mudanças ambientais e climáticas. **Ciência e cultura**, São Paulo, v. 59, p. 31-36, 2007.

SCORIZA, R. N.; PEREIRA, M. G.; PEREIRA, G. H. A.; MACHADO, D. L.; SILVA, E. M. R. Métodos para coleta e análise de serrapilheira aplicados à ciclagem de nutrientes. **Floresta & Ambiente**, v. 2, n. 2, p. 1-18, 2012.

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE CARACTERES DE INFLORESCÊNCIA EM ACESSOS DE PATAUAZEIRO

Camila Pinto Brandão[1], Maria do Socorro Padilha de Oliveira[2]

[1]Graduanda do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia, Bolsista/CNPq Embrapa Amazônia Oriental, Melhoramento Genético de Plantas, brando.brandaocamila.camila8@gmail.com
[2]Doutora e Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Melhoramento Genético de Plantas, socorro-padilha.oliveira@embrapa.br

Resumo: *Oenocarpus bataua* Mart. é uma palmeira unicaule de porte arbóreo, cujos frutos têm potencial aos mercados de polpa e óleo comestível. Essa palmeira tem floração tardia comparada às espécies do gênero e inflorescências grandes e pesadas, motivo pelo qual pouco se sabe sobre elas. Caracterizou-se e avaliou-se caracteres de inflorescência em acessos de patauazeiro. Foram coletadas ao acaso 10 ráquilas/inflorescência de onze acessos conservados na Embrapa Amazônia Oriental e avaliados doze caracteres: comprimento da ráquila, distância da primeira flor ao ponto de inserção da ráquila na inflorescência, disposição das flores masculinas, comprimentos da flor feminina, da flor masculina, do estigma, da antera e do filete, larguras da flor feminina e da masculina, número de flores femininas e de masculinas e de estames por flor. Os dados foram analisados por estatística descritiva envolvendo médias, valores mínimo e máximo. Todos os caracteres avaliados apresentaram ampla variação. O comprimento da ráquila variou de 58 cm a 115 cm, com média de 80,3 cm. Enquanto o número médio de flores femininas e masculinas por ráquila foi de 35 e 262, com variação de 1 a 72 e de 195 a 369, respectivamente. O número de estames variou de 9 a 12, mostrando-se um possível descritor. Os acessos de patauá possuem grande variação para todos os caracteres de inflorescência, com destaque para o comprimento de ráquila (CR) e número de estames, sendo que esse último pode até discriminar os acessos.

Palavras-chave: flores masculinas, flores femininas, *Oenocarpus bataua*, patauá

Introdução

O patauazeiro (*Oenocarpus bataua* Mart.) é relatado como palmeira unicaule de porte arbóreo, que possui frutos com potencial de polpa e extração de óleo. Suas inflorescências são similares a um rabo

de cavalo contendo 135 a 350 ráquilas (SILVA et al., 2004), suas flores são unissexuais e são distribuídas ao longo da ráquila em tríades com duas flores estaminadas e uma flor pistilada, na porção proximal e em díades compostas por flores estaminadas na porção terminal.

Atividades de avaliação e caracterização morfológica são primordiais por gerar informações sobre descrição e a classificação do material conservado, contribuindo desta forma na identificação de duplicatas e discriminação de caracteres. Na Embrapa Amazônia oriental há um Banco Ativo de Germoplasma de patauá contendo acessos coletados em todos os estados da Amazônia e que precisam ser caracterizados e avaliados para diferentes usos.

O presente estudo teve por objetivo avaliar inflorescência em acessos de patauazeiro, conservados no Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado em plantas representantes de acessos de *Oenocarpus bataua* conservados no Banco Ativo de Germoplasma de Patauá (BAG–Patauá), localizados na sede da Embrapa Amazônia Oriental. Foram coletadas inflorescências de onze acessos e retiradas ao acaso 10 ráquilas de cada inflorescência, as quais foram colocadas em sacos de papel, identificadas e levadas ao Laboratório de Fitomelhoramento dessa instituição para procedimentos de avaliação.

Foram avaliados os doze caracteres, quais sejam: comprimento da ráquila (CR), distância da primeira flor a inserção da ráquila (DPFF), disposição das flores masculinas ao longo da ráquila (DFM) expresso em centímetros; com auxílio de um paquímetro digital, foi analisado o comprimento da flor feminina (CFF), largura da flor feminina (LFF), comprimento do estigma (CE), comprimento da flor masculina (CFM), largura da flor masculina (LFM), comprimento da antera (CA) e comprimento do filete (CF), expresso em milímetro; e o número de estames (NE), número de flores femininas (NFF) e número de flores masculinas (NFM) por ráquila.

Os dados obtidos foram organizados em planilhas Excel e submetidos às análises de estatística descritiva envolvendo médias, valores mínimo e máximo para cada caráter avaliado.

Resultados e Discussão

Verificou-se grande variação entre os acessos para todos os caracteres avaliados (Tabela 1). O acesso 12028-1 apresentou os maiores valores para os caracteres comprimento da ráquila (CR) e distância da primeira flor feminina (DPFF) com 115,2 cm e 18,4 cm respectivamente. Por outro lado, o acesso 12026-4 apresentou os menores valores para os mesmos caracteres, com 58 cm e 6 cm cada. A média para o CR foi de 80,3cm e da DPFF 11 cm. Para o caráter diâmetro da flor feminina (DFM) a média foi de 34,6 mm com variação de 4,1mm (62013-3) e 59,6mm (62016-4).

O número de flores femininas (FF) variou de 1 (62016-4) a 72 (12028-3) com média de 34,6 flores. Já para número de flores masculinas, variou de 195 (12026-4) a 370 (62016-4), tendo média de 261,7 flores. Ribeiro et al. (2012) ao avaliarem acessos do coqueiro anão, constataram que o coqueiro anão Verde do Brasil de Jiqui apresentou 10.199 flores masculinas e 169 femininas, número bem maior quando comparado ao patauá.

Tabela 1. Médias, Valores Máximo e Mínimo de 13 descritores de inflorescência de 11 acessos da espécie *Oenocarpus bataua* Mart.

Acesso	CR (cm)	DPFF (cm)	DFM (cm)	FF (nº)	FM (nº)	LFF (mm)	DFF (mm)	CE (mm)	CFM (mm)	LFM (mm)	NE (nº)	CF (mm)	CA (mm)
12002-5	73,6	10,6	29,8	36,5	213,1	5,1	5,8	4,4	6,8	3,5	12,0	2,9	3,3
12026-4	58,0	6,0	23,5	22,8	195,0	4,9	5,1	3,9	6,5	3,7	12,0	2,8	3,8
12028-1	115,2	18,4	56,9	68,8	252,6	4,8	5,5	3,7	6,7	3,9	12,0	3,0	3,9
12028-3	98,4	14,8	57,5	72,1	233,2	4,9	5,0	3,6	7,0	3,9	12,0	2,3	3,8
12032-5	84,2	13,1	32,1	41,5	221,6	5,0	5,0	4,0	6,6	4,0	12,0	2,8	4,2
12033-1	76,4	8,1	43,8	59,3	206,6	5,4	5,3	4,1	6,5	4,0	12,0	3,0	4,3
12034-4	79,5	11,2	39,6	64,7	252,0	5,3	5,4	4,6	6,3	4,0	12,0	2,8	3,6
22001-3	72,3	10,3	22,8	21,5	218,0	4,4	4,4	3,6	5,9	3,7	12,0	2,4	3,7
62004-1	76,0	8,6	9,7	15,7	334,4	5,5	6,6	4,7	4,8	2,2	9,0	2,3	2,0
62011-4	83,3	11,3	7,5	6,8	320,4	5,4	7,6	4,6	4,8	2,8	9,0	2,5	2,5

CR: comprimento da ráquila; DPFF: distância da1 flor feminina a inserção da ráquila; DFM: disposição das flores masculinas na ráquila; FF: n de flores femininas; FM: n de flores masculinas; LFF: largura da flor feminina; DFF: diâmetro da flor feminina; CE: comprimento do estigma; CFM: comprimento da flor masculina; LFM: largura da flor masculina; NE: número de estames por flor masculina; CF: comprimento do filete; CA: comprimento da antera

Para o caráter largura da flor feminina (LFF) foi obtida a média de 5,1mm, com máximo de 5,5mm (62004-1) e mínimo de 4,4mm (22001-3). O acesso 62011-4 obteve valores máximos de 7,6mm para DFF e 4,7mm para comprimento do estigma (CE). Para os mesmos caracteres o acesso 22001-3 teve valores mínimos de 4,4mm (DFF) e 3,6mm (CE). A média para os caracteres DFF e CE foram de 4,1 mm e 4,7 mm, respectivamente.

No caso do comprimento da flor masculina (CFM) os valores variaram de 4,2 mm (62013-3) a 7 mm (12028-3) com média de 5,9 mm. Os acessos 12032-5, 12033-1 e 12034-4 alcançaram 4 mm, enquanto o acesso 62004-1 2,2 mm para o caráter largura da flor masculina (LFM) e média de 3,4 mm. Para o comprimento do filete (CF) a média foi de 2,7 mm com os valores máximo e mínimo de 3 mm (12028-1) e 2,3 mm (12033-1), respectivamente. Quanto ao caráter CA a média foi de 3,3 mm, com variação de 4,3 mm (12033-1) a 2 mm (62016-4 e 62004-1). Com relação à avaliação do número de estames (NE) foram contabilizados 12 estames nos acessos 12002-5, 12026-4, 12028-1, 12028-3, 12032-5, 12033-1, 12034-4 e 22001-3, e 9 estames nos acessos 62004-1, 62011-4, 62013-3 e 62016-4.

Conclusão

Os acessos de patauá possuem grande variação para todos os caracteres de inflorescência, com destaque para o comprimento de ráquila (CR) e número de estames, sendo que esse último pode até discriminar os acessos.

Referências Bibliográficas

RIBEIRO, I. B. de O.; SILVA, R. do C.; SANTANA, D. M. A.; NUNES, A. de O.; CZERMAINSKI, A. B. C.; RAMOS, S. R. R. Avaliação preliminar de acessos de coqueiro anão em função dos descritores de inflorescência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. **Anais**... Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. 1 CD-ROM.

SILVA, D. A. P. G.; WADT, L. H. O.; EHRINGHAUS, C. **Ecologia e Manejo de Patauá (*Oenocarpus bataua* Mart.) para a produção de frutos e óleos**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2004. 37 p. (Embrapa Acre. Documentos, 88).

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE ACESSOS DO BAG DE BACURIZEIRO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL POR MEIO DE MARCADORES ISSR

Johnes P. Sanches[1], Elisa Ferreira Moura Cunha[2], José E. Urano de Carvalho[3], Mônika F. Moura[4]

[1]Bolsista Pibic / Fapespa Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Genética. johnes.p.sanches@gmail.com
[2]Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, elisa.moura@embrapa.br
[3]Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, jose.urano-carvalho@embrapa.br
[4]Pós-doutoranda – UNESP, agromonika@yahoo.com.br

Resumo: O bacuri (*Platonia insignis* Mart.) é uma espécie frutífera nativa da região da Amazônia, que vem sendo utilizada na cultura alimentar da região Norte do Brasil. Seu consumo é realizado na forma de sucos, doces, sorvetes e na forma *in natura*. Visando conservar parte da variação genética da espécie, a Embrapa Amazônia Oriental mantém um banco de germoplasma de bacuri, contendo materiais coletados em diferentes locais do Estado do Pará. O objetivo desse trabalho foi avaliar a diversidade genética presente no BAG de bacurizeiro com base em marcadores moleculares ISSR (*inter simple sequence repeats*). Para isso, 31 acessos de bacurizeiro foram caracterizados com sete primers ISSR. Os sete *primers* amplificaram 60 locos, dos quais 53 (83,3%) foram polimórficos. Por meio das similaridades de Jaccard entre os acessos foi gerado o dendrograma, que apresentou coeficiente de correlação cofenético r = 0,86 e onde pode-se observar a formação de cinco grupos, sendo que três grupos continham apenas um acesso, indicando alta variabilidade genética.

Palavras-chave: banco Ativo de Germoplasma, marcadores moleculares, *Platonia insignis*

Introdução

O bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) é uma espécie frutífera nativa da região da Amazônia, que vem sendo bastante utilizado na cultura alimentar da região Norte do Brasil. O fruto do bacurizeiro pode ser consumido de diversas formas como: suco, doces, sorvete e na forma *in natura*.

Por meio da conservação *ex situ*, a Embrapa Amazônia Oriental vem mantendo nos últimos anos um Banco Ativo de Germoplasma (BAG), que representa uma coleção ativa de acessos com fins de uso na pesquisa. A caracterização do germoplasma pode ser baseada em marcadores moleculares, os quais acessam diretamente o DNA (MELONI et al., 2006). Dentre os marcadores, existem os ISSR

(*Inter Simple Sequence Repeat*), que são dominantes e apropriados para uso em espécies para as quais informações extensivas em sequências de DNA ainda não estão disponíveis. Os marcadores moleculares ISSR baseiam-se na amplificação de regiões de DNA situados dentro de regiões microssatélites.

O objetivo deste trabalho foi estimar a divergência genética entre acessos de bacurizeiro do BAG da Embrapa da Amazônia Oriental, por meio de marcadores ISSR.

Material e Métodos

Foram avaliados 31 acessos de bacurizeiro do BAG, coletados em diferentes locais do estado Pará (Tabela 1). O DNA genômico foi extraído de acordo com o método de Doyle e Doyle (1990). Em seguida, as amostras foram quantificadas em gel de agarose a 1% e corado com brometo de etídio, utilizando-se três DNAs lambda com padrões de (50, 100 e 200 ng.μl^{-1}). O DNA das amostras foi diluído para 10 ng.μl^{-1} As reações de PCR foram preparadas para 20 µl, na qual foram utilizados sete *primers* ISSR (Tabela 2). Os produtos das reações foram aplicados em gel de agarose a 1,5%, preparado com TBE (0,45 M de Tris-Borato e 0,01 M de EDTA) 1,0X e corados com brometo de etídio, sendo submetido à eletroforese horizontal a 100 v por um período de 3 horas e 30 minutos. Em todas as corridas foi utilizado o marcador de peso molecular de 1Kb DNA (*Ladder*).

As imagens foram analisadas e a partir da ausência ou presença de bandas dos fragmentos amplificados foi construída uma matriz binária. Posteriormente, foram analisadas a presença (1) ou ausência (0) da banda em de cada acesso. O dendrograma gerado para a análise de similaridade foi baseado no método de agrupamento UPGMA por meio do programa PAST (HAMMER et al., 2001).

Resultados e Discussão

Foram amplificados 60 locos com sete primers ISSR, com um polimorfismo de 88,3% (53 locos), sendo o *primer* UBC 810 mais polimórfico, com 13 locos polimórficos (Tabela 2), com destaque para os *primers* UBC 811, UBC 834 e UBC 888 que apresentaram 100 % de polimorfismo. Pontes (2014) utilizando primers ISSR em progênies de bacurizeiro encontrou 121 produtos com 23

primers ISSR dos quais 57 foram polimórficos, correspondendo a 47% dos locos, com média de 2,4 locos polimórficos por *primer*.

Os valores de similaridade genética de Jaccard entre os 31 genótipos de bacurizeiro variaram de 0,33 (207-3 e 103-4) a 0,93 (Ozaki 1 e Ozaki 4), com média de 0,62. A alta similaridade entre Ozaki 1 e Ozaki 4 pode estar ligada ao local de coleta, pois ambos foram coletados no município de Augusto Corrêa.

Tabela 1. Lista do local de coleta no Estado do Pará dos 31 acessos de bacurizeiro do BAG da Embrapa Amazônia Oriental.

Local de coleta	Acessos
Augusto Corrêa	Ozaki 5, Paquita, Ozaki 3, Ozaki 2, 158-1, Augusto Corrêa, Ozaki 4 e Ozaki 1
Belém	Fernando
Ilha do Marajó	257-5
Maracanã	Aliança 1, Doce Maracanã, Aliança 3, Maracanã, Flor branca Maracanã e SS Maracanã
Microrregião Salgado	151-1
Salvaterra	113-2, 114-4, 115-4, 116-3 e 116-4
Soure	103-4 Soure P-3, 207-3 e 107-1
Terra Alta	Curuperê
Tomé-Açu	Solitário, Nativo e Kunió
Vila de Tacuateua	Taciateua

Tabela 2. Identificação dos sete *primers* ISSR utilizados na caracterização molecular de acessos do BAG de bacurizeiro da Embrapa Amazônia Oriental com temperatura de anelamento (Ta), sequências nucleotídicas, quantidade de locos, total de polimorfismo e taxa de polimorfismo de cada.

Primer	Ta (ºC)	Sequência (5'-3')	Total de locos	Total de locos polimórficos	Taxa de polimorfismo (%)
UBC 810	53	$(GA)_8T$	14	13	92,9
UBC 811	54	$(GA)_8C$	11	11	100,0
UBC 817	53	$(CA)_8A$	6	4	66,7
UBC 826	59	$(AC)_8C$	6	3	50,0
UBC 834	53	$(AG)_8YT$	5	5	100,0
UBC 840	54	$(GA)_8YT$	10	9	90,0
UBC 888	59	BDB $(CA)_7$	8	8	100,0
Total	-	-	60	53	88,3

Como base no dendrograma gerado pelo método UPGMA (Figura 1), observou-se a formação de diferentes grupos de genótipos de bacurizeiro, ilustrando as diferenças genéticas. O coeficiente de correlação no valor de 0,86 ilustra uma alta correlação entre a matriz e o dendrograma. Souza et al. (2013) obtiveram r= 0,79, que são valores considerados altos e significativo apresentando boa confiabilidade.

A partir da análise do dendrograma com base no ponto de corte de acordo com a média de similaridades de Jaccard (Sgx= 0,62), observou-se a formação de cinco grupos, sendo que três acessos (Fernando, 113-2e 103-4) formaram grupos isolados (Figura 1). O grupo 1 foi formado por dois acessos provenientes de Soure (Soure P-3) e da Ilha do Marajó (257-5). O grupo 2 formou o maior grupo com vários subgrupos, onde maioria são provenientes dos municípios de Maracanã e Augusto Corrêa.

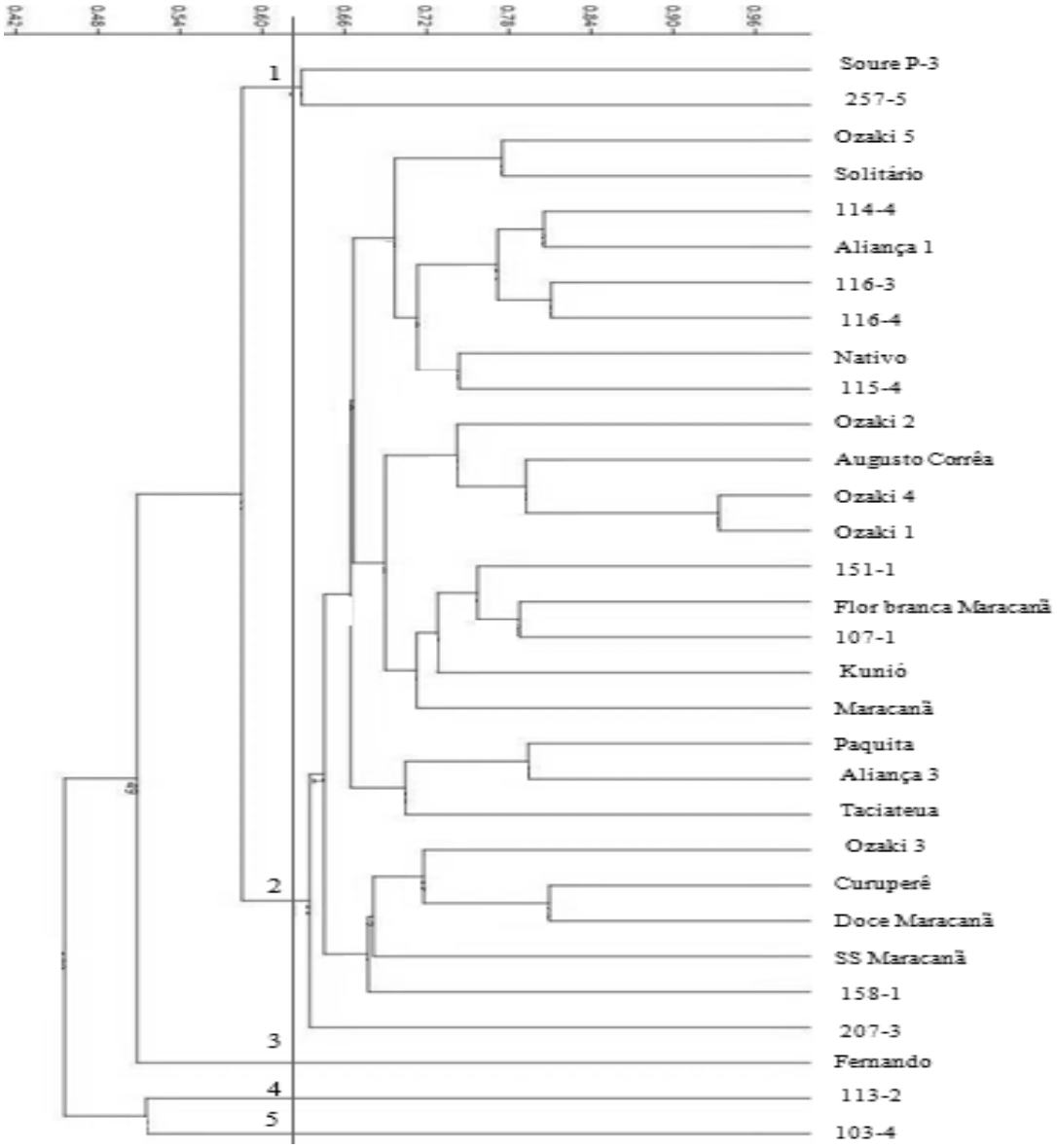


Figura 1: Dendrograma gerado pelo método UPGMA a partir das similaridades de Jaccard entre 31 acessos de bacurizeiro (*Platonia Insignis* Mart. do BAG da Embrapa Amazônia Oriental.) genotipadas com sete primers ISSR. O valor do coeficiente de correlação cofenética foi 0,86.

Conclusão

Foi verificado por meio de marcadores ISSR, a existência de variabilidade genética entre os acessos de bacurizeiro do BAG da Embrapa Amazônia Oriental.

Referências Bibliográficas

DOYLE, J. J.; DOYLE, J. L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus**, v. 12, p. 13-15, 1990.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Electronica**, v. 4, p. 1-9, 2001.

MELONI, M.; PERINI, D.; FILIGHEDDU, R.; BINELLI, G. Genetic variation in five mediterranean populations of *Juniperus phoenicea* as revealed by Inter-Simple Sequence Repeat (ISSR) markers. **Annals of Botany**, v. 97, p. 299-304, 2006.

PONTES, L. C. G. **Divergência genética entre acessos de bacurizeiro do banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental por meio de marcadores ISSR**. 2014. 26 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Biologia) – Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

SOUZA, I. G. B.; SOUZA, V. A. B.; LIMA, P. S. C. Molecular characterization of *Platonia insignis* Mart. (Bacurizeiro) using inter simple sequence repeat (ISSR) markers. **Molecular Biology Reports**, v. 40, p. 3835-3845, 2013.

ESTIMATIVA DE RENDIMENTO POTENCIAL DE CASTANHA DO BRASIL EM RESPOSTA A OFERTA PLUVIAL ANUAL NA AMAZÔNIA

Leticia Souza dos Santos[1], Lucieta Guerreiro Martorano[2], Leila Sheila Lisboa[3], José Reinaldo da Silva Cabral de Moraes[4]

[1] Bolsista PIBIC Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agrometeorologia, leticia.santossouza@hotmail.com
[2] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agrometeorologia, lucieta.martorano@embrapa.br
[3] Doutoranda da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – ESALQ/USP, leilasheila@gmail.com
[4] Mestrando da UNESP/SP, reinaldojmoraes@gmail.com

Resumo: Ao avaliar o rendimento anual de castanha do Brasil nota-se a existência de uma variação bianual indicando um processo oscilatório nos pólos extrativistas na Amazônia. O objetivo deste trabalho foi estimar o rendimento potencial de Castanha do Brasil em respostas à oferta pluvial na Amazônia. Foram utilizados dados disponíveis na base SIDRA do IBGE referentes à produção de castanhas por municípios. Fez-se uma análise exploratória dos dados e avaliou-se uma série histórica de 2000 a 2010 contendo dados pluviais e dados de produção de castanha. Esses dados foram normalizados para extrair discrepância e similaridades entre as variáveis. Observou-se que os dados foram fortemente correlacionados com 83% de probabilidade que o rendimento da castanha pode ser explicado por uma equação linear onde a variável dependente é a oferta pluvial anual. A equação ajustada foi utilizada na estimativa de rendimento de castanha usando como base de dados pluviais as normais climatológicas para Amazônia. Os resultados evidenciaram que os maiores rendimentos estimados ocorrem em castanhais localizados nas áreas mais pluviosas da Amazônia. As estimativas indicam o potencial que os pólos de produção podem fornecer em função da oferta pluvial, reforçando que anos mais pluviosos tendem a garantir maiores safras, nos anos subsequentes.

Palavras-chave: Baixo Amazonas, clima, produção de amêndoas

Introdução

As áreas de ocorrência natural de *Bertholletia excelsa* abrangem a região amazônica em áreas correspondentes aos estados do Acre, Amazonas, Pará, Amapá, Rondônia, Roraima, Mato Grosso e Maranhão (WADT; KAINER, 2009). A produção de castanha-do-brasil se faz atualmente a partir da

coleta realizada por inúmeras unidades familiares, com diferentes níveis de organização social e de sistemas de produção, as quais se encontram amplamente dispersas ao longo dos rios e florestas das regiões produtoras. A comercialização tem se dado, em muitos casos, através de numerosos agentes intermediários, chegando até a indústria que beneficia o produto, muitas vezes para a exportação. Objetivou-se com este trabalho avaliar as respostas de produção associadas à oferta pluvial na Amazônia.

Material e Métodos

Foram levantados dados de *Bertholletia excelsa* disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE/SIDRA), para avaliar a quantidade produzida em território nacional, nos estados que compõem a Amazônia Legal, avaliando-se os municípios mais produtivos por mesorregião. Foram utilizados dados de precipitação pluvial disponibilizados pelo INMET, no município de Santarém, onde foi selecionada a mesma série histórica correspondente aos dados de rendimento de amêndoas (2000 a 2010), contidos na base do IBGE. Fez-se a normalização dos dados de chuva e rendimento para minimizar os problemas quanto ao uso de variáveis distintas e com diferentes dispersões. A partir da análise de correlação entre as variáveis foi gerada uma equação para estimar os rendimentos de castanha-do-brasil considerando os dados pluviais, onde o rendimento da castanha foi considerado como variável independente e os totais de chuva anual como variável dependente. Com base na equação resultante da correlação entre rendimento e total de chuva anual para a região de Santarém foi possível estimar a produção de *B. excelsa* para toda a Amazônia a partir de dados climáticos e gerar o mapa de distribuição potencial no ArcGis 10.1.

Resultados e Discussão

A produção brasileira de *B. excelsa* nos anos de 2012 e 2013 foi de 38.805 e 38.300 toneladas, respectivamente. Entre as regiões brasileiras as que mais se destacam em produção é a região Norte, que produziu em 2013 o equivalente a 36.704 toneladas, totalizando 96% da produção brasileira. Entre os estados da Região Norte os que mais contribuem para a produção de *B. excelsa* são os estados do Acre, Amazonas e Pará. No ano de 2013 a produção nesses estados foi de 13.599, 11.785 e 9.023

toneladas de Castanha-do-Brasil, respectivamente. No estado do Pará os municípios que mais se destacam em produção de Castanha-do-Brasil são os municípios de Óbidos, Tomé-Açu e Santarém (IBGE, 2013). A análise de série histórica de 23 anos de produção de castanha demonstra o comportamento bianual da produção de *B. excelsa*, conforme identificado nas oscilações visualizadas nas linhas que evidenciam a produção anual, nesses municípios (Figura 1).

A correlação dos dados de produção de castanha em função da oferta pluvial anual foi descrita pela Equação 1 ($R^2 = 0,83$).

$$RP=0,332 + 0,683* \Sigma x \qquad (1)$$

Em que RP indica rendimento potencial de castanha do Brasil e x é igual ao momatório (Σ) da Precipitação pluvial anual.

As estimativas de produção potencial de castanhas em função da oferta pluvial anual na Amazônia evidenciaram áreas com rendimentos médios variando entre 1.071,3 a 2.057, 7 $kg.ha^{-1}$, sendo nas áreas mais pluviosas os maiores rendimentos. Ao avaliar os dados de ocorrências naturais, verifica-se que existe predominância dos castanhais em faixas intermediárias de chuva anual. Nas áreas mais pluviosas e de baixa oferta pluvial não foram identificados dados de ocorrências naturais de *B. excelsa* (Figura 2). Ao comparar os dados estimados dos obtidos em termos de produção nos municípios verificou-se que os valores estimados estão próximos aos observados nos municípios de Santarém e Tomé-Açu. Os valores em produção computados no município de Óbidos podem estar refletindo um somatório da produção dos municípios em seu entorno (Curuá, Oriximiná, Terra Santa e Fáro) e por isso, parecem estar subestimados pela equação 1.

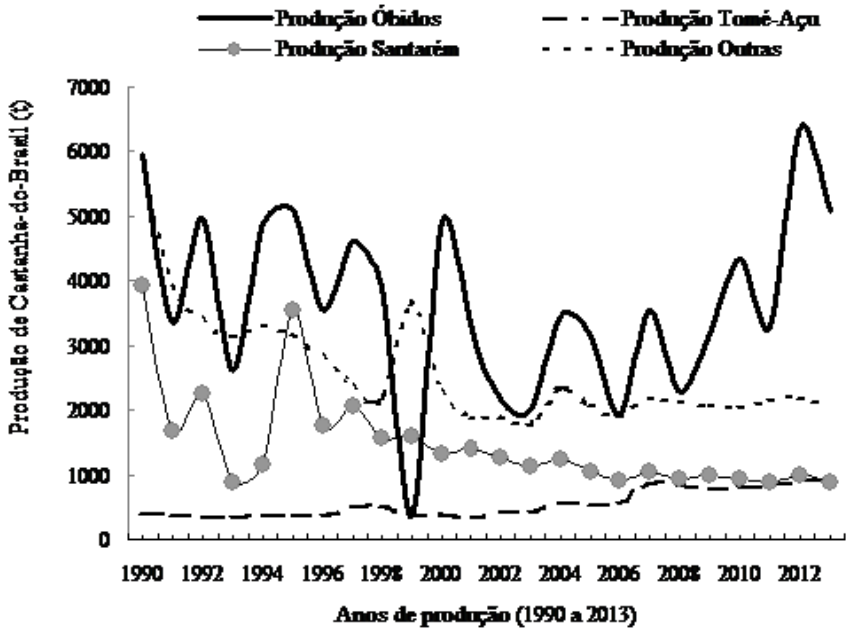


Figura 1: Produção de Castanha-do-Brasil na Microrregião Norte.
Fonte de dados: SIDRA/IBGE e Figura elaborada pelos autores

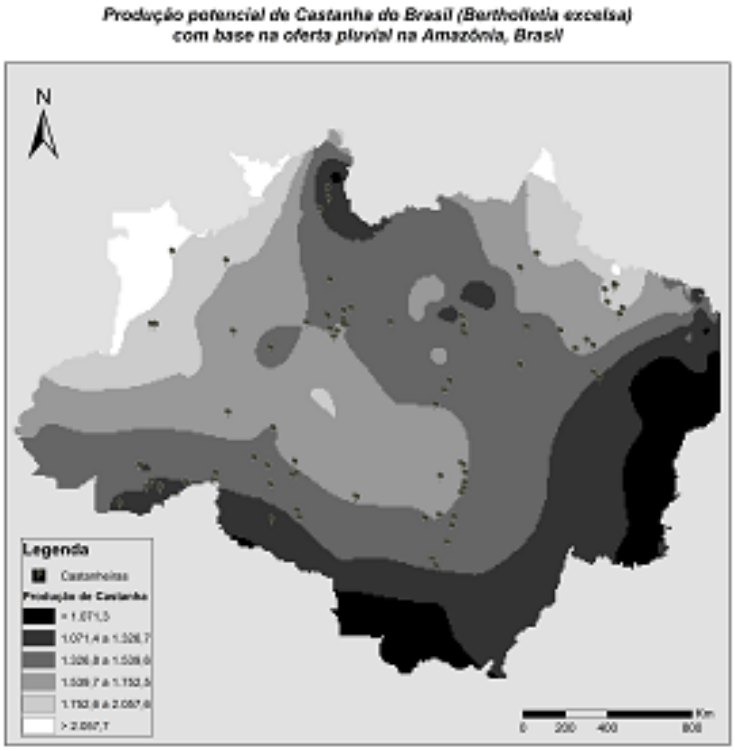


Figura 2: Mapa da produção potencial de Castanha do Brasil com base na oferta pluvial na Amazônia.
Fonte de dados: Normais Climatológicas e Figura elaborada pelos autores

Todavia, as estimativas indicam o potencial de produção em pólos em áreas de ocorrência natural em função da oferta pluvial, reforçando que anos mais pluviosos tendem a garantir maiores safras nos anos subsequentes.

Conclusão

As faixas de estimativas de produção potencial de Castanha do Brasil associadas à oferta pluvial na Amazônia nos municípios mais produtores coincidem com os dados de ocorrências naturais de castanhais nativos na região.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos ao Projeto Mapeamento de Castanhais Nativos e Caracterização Socioambiental e Econômica de Sistemas de Produção da Castanha-do-Brasil na Amazônia (MAPCAST - 02.13.05.001.00.00) pela Bolsa de Iniciação Científica concedida a partir do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/EMBRAPA.

Referências Bibliográficas

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. **Tabela 289**: Quantidade produzida na extração vegetal, por tipo de produto extrativo. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo9.asp?e=c&p=VS&z=t&o=18. Acesso em: 19 jun. 2015.

WADT, L. H. O.; KAINER, K. A. Domesticação e melhoramento de castanheira. In: BORÉM A.; LOPES M. T. G.; CLEMENT C. R. (Ed.). **Domesticação e melhoramento**: espécies amazônicas. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. p. 301-321.

ASPECTOS FENOLÓGICOS DO NONI – *Morinda citrifolia* LINN. (RUBIACEAE)

Rafael Marlon Alves de Assis[1], Osmar Alves Lameira[2], Ana Paula Ribeiro Medeiros[3], Raphael Lobato Prado Neves[4]

[1] Bolsista PIBIC/CNPq, Embrapa Amazônia Oriental, rafamarlon7@gmail.com
[2] Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, osmar.lameira@embrapa.br
[3] Estudante de Pós-graduação UFRA, paula.amedeiros@hotmail.com
[4] Estudante de Pós-graduação UFRA, raphael.lobato@outlook.com

Resumo: *Morinda citrifolia* Linn. é uma espécie vegetal pertencente à família *Rubiaceae*, conhecida popularmente como noni, originária do sudoeste da Ásia. Utilizada na medicina popular, possui atividade antibacteriana, antiviral, antifúngica, antitumoral, anti-helmíntica, analgésica, anti-inflamatória, hipotensora e imunoestimulante. O conhecimento sobre a fenologia permite avaliar a disponibilidade de recursos ao longo do ano. Esse conhecimento pode ser aplicado em várias áreas de atuação, possibilitando determinar estratégias de coleta de sementes e disponibilidade de frutos, o que influenciará a qualidade e quantidade da dispersão das sementes O objetivo do trabalho foi avaliar o período de floração e frutificação do noni, correlacionando com a precipitação pluviométrica, visando identificar aépoca mais indicada para a coleta e utilização das folhas. Os valores de precipitação foram fornecidos pela Embrapa Amazônia Oriental, utilizando-se a média acumulada mensal para o período de janeiro de 2009 a dezembro de 2014. Para as observações fenológicas foram selecionados 7 indivíduos de noni. Ocorreu floração e frutificação durante todos os meses do ano. Os meses que obtiveram maiores médias consecutivas das fenofases foram agosto, setembro e outubro com 16,5; 15 e 15,7 dias respectivamente, onde coincidiram com os índices de menor precipitação. As menores médias foram registradas nos meses de maior precipitação, que ocorreram em fevereiro, março e abril. A precipitação pluviométrica influenciou nas fenofases do noni. Os meses de menores dias de fenofases são os indicados para coleta das folhas.

Palavras-chave: coleta, floração, frutificação, precipitação

Introdução

Morinda citrifolia Linn. é um vegetal pertencente à família *Rubiaceae*, conhecido popularmente como noni. É originária do sudoeste da Ásia e seu cultivo e consumo tem se expandido rapidamente em todas as regiões brasileiras não apenas por ser uma rica fonte de nutrientes, mas principalmente devido às propriedades fitoterápicas a ele atribuídas e à sua facilidade de adaptação. A planta cresce entre 3 e 10 metros e apresenta copa verde composta de folhas largas, as flores são tubulares e brancas, os frutos são chamados infrutescências, e na casca é possível visualizar as rachaduras formadas pelos ovários de cada flor. No interior de cada fruto existem centenas de sementes marrom-avermelhadas, sendo que a frutificação ocorre o ano todo (NASCIMENTO, 2012). É muito utilizada na medicina popular, pois segundo Wang et al. (2002) possui atividade antibacteriana, antiviral, antifúngica, antitumoral, anti-helmíntica, analgésica, anti-inflamatória, hipotensora e imunoestimulante, usado há mais de 2000 anos. Estudos sobre fenologia abordam os diferentes eventos biológicos repetitivos que ocorrem durante o ciclo de vida das plantas, dentre estes eventos estão o florescimento e a frutificação (NEVES et al., 2010). O conhecimento sobre a fenologia permite avaliar a disponibilidade de recursos ao longo do ano (MORELLATO; LEITÃO FILHO, 1990). Esse conhecimento pode ser aplicado em várias áreas de atuação, possibilitando determinar estratégias de coleta de sementes e disponibilidade de frutos, o que influenciará a qualidade e quantidade da dispersão das sementes (MARIOT et al., 2003). O objetivo deste estudo foi avaliar o período de floração e frutificação do noni, correlacionando com a precipitação pluviométrica visando identificar a época mais indicada para a coleta e utilização das folhas.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na coleção do horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental situada no município de Belém-PA, localizado a 1° 27´ 21´´ S de latitude e 48° 30´14´´ W de longitude, com altitude de 10 m e temperatura média anual de 30°C. Para as observações fenológicas foram selecionados 7 indivíduos de noni (*Morinda citrifolia* Linn). As avaliações foram realizadas

diariamente, pela manhã durante o período de janeiro de 2009 a dezembro de 2014. Foram coletados parâmetros agronômicos específicos, frutificação e floração do noni. Todos os dados coletados foram anotados em fichas de campo e tabulados em planilhas do Excel. Após as avaliações foram construídos gráficos para as espécies em cada fenofase, demonstrando as médias de dias de floração e frutificação. Os valores de precipitação pluviométrica foram fornecidos pelo laboratório de climatologia da Embrapa Amazônia Oriental, utilizando-se a média acumulada mensal para o período estudado.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 expressa a média do número de dias da floração e frutificação durante o período de janeiro de 2009 a dezembro de 2014, onde foi observado que ocorreu floração e frutificação durante todos os meses do ano, comprovando que a espécie possui as fenofases bem distribuídas no decorrer do ano, corroborando com as informações de Nascimento (2012), que relata a frutificação do noni ocorrendo o ano todo.

Em relação à floração e frutificação, os meses que obtiveram maiores médias consecutivas de número de dias foram agosto, setembro e outubro com 16,5; 15 e 15,7 dias, respectivamente, onde coincidiram com os índices de menor precipitação pluviométrica. As menores, médias de número de dias foram registradas nos meses de maior precipitação pluviométrica, que ocorreram em fevereiro, março e abril, respectivamente com 9; 9,7 e 5 dias. Segundo Larcher (2006) o início e a duração das distintas fases de desenvolvimento da planta variam de ano para ano, dependendo das condições climáticas.

Por meio desses dados pode-se determinar o melhor momento para a coleta de material vegetal. Segundo Lameira e Pinto (2008), a colheita de folhas para uso medicinal deve ocorrer em ramos que não estejam em floração ou frutificação, pois estas podem conter uma menor quantidade do princípio ativo. Entretanto, a coleta de material vegetal para propagação da espécie pode ser realizada durante todo ano.

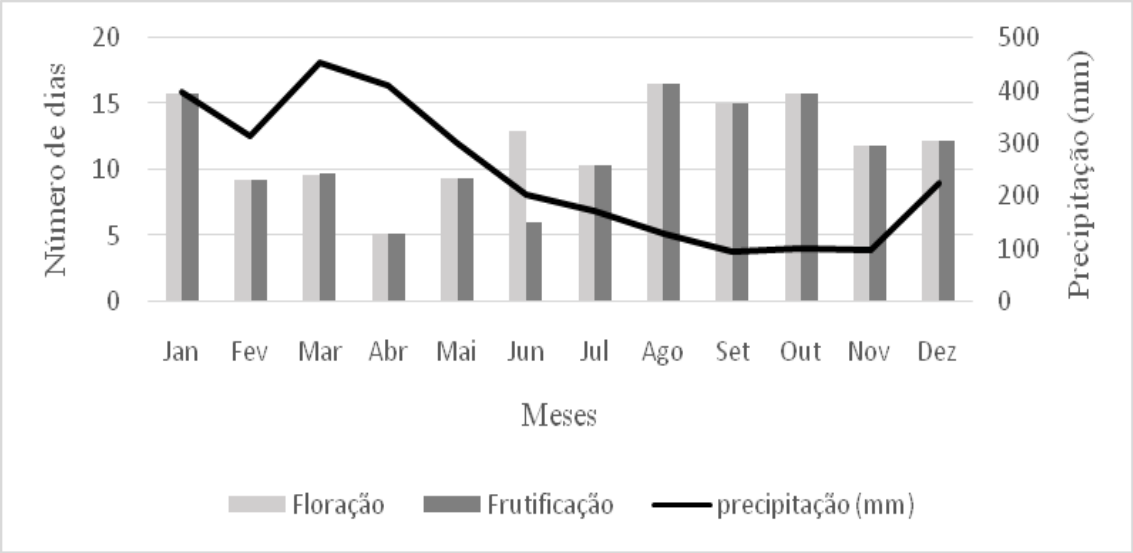


Figura 1: Média do número de dias de floração e frutificação do noni (*Morinda citrifolia* Linn) e precipitação pluviométrica no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2014.

Conclusões

O noni apresenta as fenofases floração e frutificação ocorrendo em todos os meses do ano, sendo influenciado pela precipitação pluviométrica. O período mais indicado para coleta e uso das folhas são os meses de menor número de dias contendo as fenofases.

Agradecimentos

A Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realizar este trabalho e ao CNPq pela concessão da bolsa de estudo.

Referências Bibliográficas

LAMEIRA, O. A.; PINTO, J. E. B. P. **Plantas medicinais**: do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 264 p.

LARCHER, W. **Ecologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2006. 531 p.

MARIOT, A.; MANTOVANI, A.; REIS, M. S. Uso e conservação de *Piper cernuum* Vell. (Piperaceae) na Mata Atlântica: I. Fenologia reprodutiva e dispersão de sementes. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 5, n. 2, p. 1-10, 2003.

MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO FILHO, H. de F. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta de altitude na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 50, n. 1, p. 149-162, 1990.

NASCIMENTO, L. C. S. **Caracterização Centesimal, Composição Química e Atividade Antioxidante do Noni (***Morinda Citrifolia* **L.*)* Cultivado no Município de Zé Doca-MA.** 2012. 69 f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

NEVES, E. L. das; FUNCH, L. S.; VIANA, B. F. Comportamento fenológico de três espécies de Jatropha (Euphorbiaceae) da Caatinga, semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira Botânica**, v. 33, n. 1, p. 155-166, 2010.

WANG, M. Y.; WEST, B. J.; JENSEN, C.; NOWICKI, D.; CHEN, S.; PALU, A. K.; GARY, A. *Morinda citrifolia* (Noni): A literature review and recente advances in noni research**. Acta Pharmacologica Sinica**, v. 23, n. 12, p. 1127-1141, 2002.

POTENCIAL DE RIZOBACTÉRIAS NO CONTROLE DE *Thielaviopsis paradoxa*

Rayanne Savina Alencar Sobrinho[1], Silvia Mara Coelho do Nascimento[1], Carina Melo da Silva[1], Eudes de Arruda Carvalho[2]

[1]Estagiárias da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, Discentes da Universidade Federal Rural da Amazônia - Ufra, rayannesavina@gmail.com; silviamara.ufra@hotmail.com; carinamelosilva@gmail.com
[2]Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, eudes.carvalho@embrapa.br

Resumo: O fungo *Thielaviopsis paradoxa* é patogênico a diversas culturas, incluindo palmeiras de importância econômica cultivadas na região Amazônica. Trata-se de um patógeno de solo de elevado potencial destrutivo e de difícil controle. Assim sendo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de rizobactérias dos gêneros *Bacillus* e *Pseudomonas* no controle 'in vitro' de *T. paradoxa*. Discos de 5 mm de diâmetro contendo micélio do patógeno foram transferidos para o centro da placa de Petri, contendo meio de cultura BDA. As bactérias foram repicadas com uma alça de platina formando um quadrado a 2 cm de distância no entorno do fungo. A testemunha foi constituída por placas de Petri com apenas o patógeno. As placas foram incubadas em câmara de crescimento, em delineamento inteiramente ao acaso, com quatro repetições. Foram realizadas medições do crescimento micelial do patógeno com um paquímetro digital. Os dados obtidos foram submetidos ao teste F a 5% de probabilidade e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5%. Houve diferença significativa entre os tratamentos. Os isolados BC 03 e PS 23 apresentaram efeito inibitório de 100%, superando estatisticamente o isolado BC 18 com 80% de inibição do crescimento micelial de *T. paradoxa*. Oito isolados não diferiram da testemunha. Rizobactérias dos gêneros *Bacillus* e *Pseudomonas* apresentaram potencial para o controle de *T. paradoxa*, importante patógeno de palmeiras de importância econômica.

Palavras-chave: antagonismo, biocontrole, palmeiras amazônicas, podridão basal

Introdução

O fungo *Thielaviopsis paradoxa*, anamórfico do ascomiceto *Ceratocystis paradoxa*, é um patógeno de solo que pode sobreviver por longos períodos nos restos de cultura em decomposição, penetra através de ferimentos e fissuras naturais (COSTA-CARVALHO et al., 2011). Doenças que têm

como agente etiológico o *T. paradoxa*, podem provocar perdas na produção de palmeiras como o coqueiro e palma de óleo, além de outras culturas como cana de açúcar, abacaxi e bananeira. O controle é dificultado devido à ausência de produtos fitossanitários registrados e à amplitude de hospedeiros, dentre eles espécies perenes.

O controle biológico pode ser uma alternativa viável, principalmente em culturas perenes. Dentre os diversos microrganismos empregados como agentes de biocontrole a fitopatógenos, as rizobácterias são consideradas promissoras por apresentarem diversos mecanismos antagônicos como competição por nutrientes, produção de sideróforos e antibióticos, capacidade de induzir resistência e promover crescimento em plantas (FREITAS, 2007). Os gêneros mais comumente empregados no controle de doenças são *Bacillus* e *Pseudomonas* com inúmeros relatos científicos na literatura.

Diante disto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de rizobactérias dos gêneros *Bacillus* e *Pseudomonas* “in vitro” no biocontrole de *T. paradoxa*.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental. Foi utilizado o isolado de *Thielaviopsis paradoxa*, 21 isolados de *Bacillus* spp. e 04 de *Pseudomonas* spp, oriundos de área de cultivo de palmeira de importância econômica da região Amazônica. O teste de antagonismo direto "*in vitro*" foi realizado utilizando a metodologia descrita por Elkahoui et al. (2012), com adaptações. Discos de 5mm de diâmetro contendo micélio do patógeno foram repicados para o centro de placas de Petri, contendo meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar). A colônia bacteriana foi repicada com uma alça de platina formando um quadrado a 2 cm no entorno do disco de micélio do patógeno. A testemunha constou apenas de placas de Petri contendo o meio de cultura com o *T. paradoxa* no centro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições em câmara de crescimento BOD, com temperatura de 28 ± 2ºC e fotoperíodo de 12 horas.

O potencial de antagonismo dos isolados foi avaliado por meio de medições do crescimento micelial do fitopatógeno com um paquímetro digital. Determinou-se o índice de velocidade de crescimento micelial (IVCM) de acordo com equação proposta por Oliveira et al. (1999). As análises estatísticas foram realizadas no programa Sisvar® aplicando-se o teste de F a 5% de significância, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% (FERREIRA, 2000).

Resultados e Discussão

Houve diferenças significativas entre os tratamentos (P<0,05). Os isolados BC 03 e PS 23 inibiram totalmente o crescimento micelial de *T. paradoxa*. O isolado BC 18 reduziu em 80% o crescimento micelial do patógeno (Tabela 1).

Tabela 1. Médias do índice de velocidade de crescimento micelial (IVCM) do fungo *Thielaviopsis paradoxa* no teste de antagonismo direto com isolados de *Bacillus* (BC) e *Pseudomonas* (PS).

Isolados	IVCM	Percentual de Controle (%)
BC 03	0,00 a	100,0
PS 23	0,00 a	100,0
BC 18	14,42 b	80,0
BC 11	28,53 c	60,4
BC 19	30,26 c	58,0
BC 17	30,92 c	57,1
BC 12	34,90 c	51,5
PS 22	40,25 d	44,1
BC 15	40,71 d	43,5
BC 20	42,55 d	40,9
BC 16	46,09 d	36,0
BC 06	48,32 d	32,9
BC 21	48,52 d	32,6
BC 10	50,8 d	29,4
BC 01	51,03 d	29,1
BC 14	51,93 d	27,9
PS 24	53,41 d	25,8
BC 09	56,16 d	22,0
BC 07	58,23 e	19,1
BC 13	60,64 e	15,8
BC 05	67,67 e	6,0
BC 08	67,8 e	5,8
BC 04	67,99 e	5,6
BC 02	68,83 e	4,4
TEST.	72,00 e	0,0
PS 25	72,42 e	-0,6

*Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste Skott-Knott a 5% de significância.

As rizobactérias BC 11 a BC 12; PS 22 a B16 e BC 06 a BC 09 formaram três grupos com níveis distintos de antagonismo, estatisticamente superiores à testemunha, com 60,4 a 51,5%; 44,1 a

36% e de 32,9 a 22% de inibição do crescimento micelial do patógeno, respectivamente. Dentre os isolados avaliados 08 não reduziram o crescimento 'in vitro' do fungo.

Os resultados obtidos neste estudo comprovaram o potencial de *Bacillus* spp. e *Pseudomonas* spp. para o controle de *T. paradoxa.* Estes resultados corroboram com os relatos de Meneghin (2008) em que houve a inibição de *T. paradoxa* 'in vitro' por 37 isolados de rizobactérias. Não obstante, são necessários trabalhos subsequentes visando ratificar os efeitos '*in vivo*' destes isolados para integrar práticas de controle biológico para o manejo integrado de doenças causadas por *T. paradoxa*, sob condições favoráveis.

Conclusão

Os isolados de rizobactérias BC 03, BC 18 e PS 23 apresentaram potencial para o controle de *Thielaviopsis paradoxa*.

Referências Bibliográficas

COSTA-CARVALHO, R. R. da; WARWICK, D. R. N.; SOUZA, P. E.; CARVALHO FILHO, J. L. S. Efeito da temperatura no crescimento micelial, produção e germinação de esporos de *Thielaviopsis paradoxa* isolado de coqueiros em Sergipe. **Scientia Plena**, v. 7, n. 9, p. 1-5, 2011.

ELKAHOUI, S.; DJÉBALI, N.; TABBENE, O.; HADJBRAHIM, A.; MNASRI, B.; MHAMDI, R. SHAABAN, M.; LIMAM. F. Evaluation of antifungal activity from *Bacillus strains* against *Rhizoctonia solani*. **African Journal of Biotechnology**, v. 11, n. 18, p. 4196-4201, 2012.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para o Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Programas e resumos**... São Paulo: UFSCar, 2000. p. 255.

FREITAS, S. S. Rizobactérias promotoras do crescimento de plantas. In: SILVEIRA, A. P. D.; FREITAS, S. S. (Ed.). **Microbiota do solo e qualidade ambiental**. Campinas: Instituto Agronômico, 2007. p. 1-20.

MENEGHIN, S. P. **Efeito da aplicação de fitorreguladores em rizobactérias isoladas de diferentes variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.), no município de Araras-SP**. 2008. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" ,Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

OLIVEIRA, J. A. **Efeito do tratamento fungicida em sementes no controle de tombamento de plântulas de pepino (*Cucumis sativas* L.) e pimentão (*Capsicum annanum* L.)**. 1991. 111 f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1999.

DISTRIBUIÇÃO DA VARIABILIDADE GENÉTICA DE PROGÊNIES DE BACURIZEIRO COLETADAS NA ILHA DO MARAJÓ, PA, POR MEIO DE AMOVA

Lígia Cristine Gonçalves Pontes[1], Elisa Ferreira Moura Cunha[2], José Edmar Urano de Carvalho[3]

[1] Bolsista CNPQ/ATP-A- Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Genética, lilikbiologia@hotmail.com
[2] Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Genética, elisa.moura@embrapa.br
[3]Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fruticultura, jose.urano-carvalho@embrapa.br

Resumo: O bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) é uma espécie frutífera nativa da Amazônia muito utilizada na cultura alimentar nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Devido a seu grande potencial econômico para as regiões, a espécie vem sendo conservada em Bancos Ativos de Germoplasma (BAG) a fim de se conhecer a variabilidade conservada. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi verificar a distribuição da variabilidade genética em progênies de bacurizeiro pertencentes ao BAG da Embrapa Amazônia Oriental por meio de marcadores ISSR (*Inter Simple Sequence Repeats*) utilizando a análise de variância molecular (AMOVA). Foram coletadas 78 amostras de bacurizeiro pertencentes a 16 progênies, onde sete foram coletadas no município de Soure e nove em Salvaterra, ambas regiões na Ilha do Marajó. Os 78 indivíduos foram genotipados com 23 *primers* ISSR pré-selecionados. Obteve-se 121 produtos amplificados, dos quais 52 foram polimórficos. Verificou-se que a maior porção da variabilidade genética está dentro de progênies (94%) ou de locais de coleta (98%), com baixa diferenciação genética entre progênies e entre locais de coleta de bacurizeiro. Dessa forma, pode-se concluir que os marcadores moleculares ISSR detectam variabilidade genética em bacurizeiro.

Palavras-chave: banco de germoplasma, ISSR, *Platonia insignis* Mart

Introdução

O bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) é uma espécie frutífera brasileira nativa da Amazônia. É muito utilizada na cultura alimentar na região Norte e Nordeste do Brasil de diversas formas, como sucos, doces, sorvete, geléias, licores e *in natura* (HOMMA et al., 2010).

Muitos trabalhos morfológicos de bacurizeiros são encontrados na literatura, porém trabalhos com marcadores moleculares ainda são escassos e os acessos do BAG da Embrapa Amazônia Oriental ainda não possuem um trabalho de caracterização genética com marcadores moleculares. Trabalho

similar foi realizado por Souza et al. (2013) com BAG de Bacurizeiro da Embrapa Meio Norte utilizando os mesmos marcadores moleculares ISSR.

O ISSR (*Inter Simple Sequence Repeats*) é um marcador dominante que amplifica regiões entre microssatélites, sendo utilizados na estimativa da diversidade e estrutura genética populacional, sendo ótimos indicadores para estudos de populações onde a caracterização molecular ainda é pouco conhecida, como no caso do bacurizeiro.

Dessa forma o objetivo deste trabalho foi quantificar a variabilidade genética entre e dentro de acessos de bacurizeiro (*P. insignis*) do BAG da Embrapa da Amazônia Oriental, localizada no Campo Experimental de Quatro Bocas, Tomé-Açú, PA, por meio de marcadores ISSR.

Material e Métodos

Foram coletadas 78 amostras de bacuri pertencentes às 16 progênies distintas coletadas na Ilha do Marajó, PA, sendo sete em Soure e nove em Salvaterra. As plantas estão sediadas em Tomé-Açú, no Campo Experimental de Quatro Bocas da Embrapa da Amazônia Oriental. As folhas de bacuri foram levadas ao Laboratório de Genética Molecular da Embrapa Amazônia Oriental em Belém, Pará, onde teve o DNA extraído segundo o método Doyle e Doyle (1990). O DNA extraído foi submetido a uma eletroforese em gel de agarose à 1% corado com brometo de etídio para a quantificação. O DNA foi diluído a uma concentração de 10ng/µl no volume de 100µl. Foram selecionados 23 *primers* UBC previamente selecionados por Souza et al. (2013) (Tabela 1) e foi feito a PCR com volume total de 20µl com 78 amostras do material extraído em seguida submetido à eletroforese horizontal em gel de agarose à 1,5 % corado com brometo de etídio.

As imagens foram visualizadas em transiluminador de luz ultravioleta e capturadas digitalmente, posteriormente foram estudadas e cada banda com o mesmo padrão de mobilidade foi considerada pertencente ao mesmo loco. Os dados foram analisados no programa GENALEX. Foram utilizadas duas abordagens: primeiro, foi realizada a análise entre e dentro das dezesseis progênies. Posteriormente, foram analisados os indivíduos de acordo com as origens das progênies, baseando-se em seus locais de coleta, Salvaterra ou Soure, ambas na Ilha do Marajó, estado do Pará.

Resultados e Discussão

Foram 121 locos amplificados com 23 *primers* selecionados, sendo a média de 5,0 bandas por *primer*. Entre os locos amplificados, 52 foram polimórficos, e a média de polimorfismo foi de 2,32 bandas por *primers*.

Pela AMOVA, obteve-se coeficiente de diferenciação genética entre progênies Φ_{ST} = 0,05 (P≥0,001), com 6% de variação total entre as progênies e 94% da variação genética foi encontrada dentro de progênies de bacurizeiros coletados na Ilha do Marajó. Considerando os locais de coleta, a diferenciação foi menor, Φ_{ST} = 0,025 (P≥0,013), com 2% de variação total entre os locais de coleta e 98% dentro dos locais de coleta.

Souza et al. (2013) encontraram alta diversidade genética dentro de populações de bacurizeiro da Embrapa Meio-Norte (71,82%) em relação à variabilidade entre populações (28,18%). Deve-se levar em consideração que neste trabalho, Souza et al. (2013) obtiveram uma abrangente área de coleta desses materiais.

Tabela 1. Análise da variância molecular (AMOVA) considerando estruturação genética entre e dentro de progênies e entre e dentro de locais de coleta das 16 progênies de bacurizeiro genotipadas com marcadores ISSR.

Fonte de variação	GL	Variância	Variação (%)	P	Φ_{ST}
Entre progênies	15	0,31	6	0,001	
					0,064
Dentro de progênies	62	0,452	94		
Total	77				
Entre locais de coleta	1	0,067	2	0,013	
Dentro de locais de coleta	76	2,67	98		0,025
Total	77	2,74	100		

Conclusão

Os marcadores moleculares ISSR detectam variabilidade genética em bacurizeiro. Há maior variabilidade dentro de progênies de bacurizeiros do banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, bem como dentro de acessos do mesmo local de coleta detectada por marcadores moleculares ISSR. Em consequência, há baixa diferenciação entre progênies, bem como entre locais de coleta dos acessos do BAG.

Referências Bibliográficas

DOYLE, J. J.; DOYLE, J. L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus**, v. 12, p. 13-15, 1990.

HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, J. E. U.; MENEZES, A. J. E. A. Bacuri: fruta amazônica em ascensão. **Ciência Hoje**, v. 46, p. 40-45, 2010.

SOUZA, I. G. B.; SOUZA, V. A. B.; LIMA, P. S. C. Molecular characterization of Platonia insignis Mart. (Bacurizeiro) using inter simple sequence repeat (ISSR) markers. **Molecular Biology Reports**, v. 40, p. 3835-3845, 2013.

FENOLOGIA REPRODUTIVA DO CUMARU (*Dipteryx odorata*) PARA USO EM SISTEMAS SILVIPASTORIS

Gladys Beatriz Martínez[1], Jonas da Silva Costa[2]

[1]Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Embrapa Amazônia Oriental, gladys.martinez@embrapa.br
[2]Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental, Universidade Federal Rural do Oeste do Pará-UFOPA, sanoj93@live.com

Resumo: O cumaru (*Dipteryx odorata)* em sistemas integrados é uma opção de árvore de grande potencial mercadológico. As árvores proporcionam benefícios ao sistema, tanto de ordem técnica, quanto econômica e ambiental. Este estudo objetivou caracterizar a fenologia reprodutiva e vegetativa do Cumarú em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta-ILPF. O estudo foi realizado no município de Belterra-PA em 50 indivíduos dessa espécie. As fenofases estudadas são: floração (botão floral e flor), frutificação (frutos verdes, maduros, ocos e dispersão) e mudanças foliares (folhas novas, maduras e desfolha). A renovação do dossel da espécie teve a queda foliar como um evento contínuo, porém com a permanência de folhas maduras, mantendo sombreamento durante o ano todo, sendo benéfico para sistemas silvipastoris pela redução do estresse pelo excesso luminoso. A floração do cumaru não mostrou sazonalidade para a temperatura e precipitação, porém apresentou dois picos, em janeiro-fevereiro, época chuvosa e setembro-outubro, época seca. Sazonalidade foi identificada para a frutificação (frutos verdes) durante o período chuvoso, de janeiro a julho. E para frutos maduros, a transição do período chuvoso para o seco. A dispersão de sementes ocorreu no período seco, uma estratégia para melhor utilizar os agentes de polinização e dispersão. O amplo período de dispersão de frutos e a sincronia entre os indivíduos da espécie estudada podem facilitar a coleta de sementes.

Palavras-chave: Amazônia, sementes, sistemas integrados

Introdução

Os sistemas integrados (ILPF) promovem a recuperação de áreas de pastagens degradadas agregando, na mesma propriedade, diferentes sistemas produtivos. Dessa forma, permitem a diversificação das atividades econômicas na propriedade. A presença do componente arbóreo proporciona benefícios ao sistema, tanto de ordem técnica, quanto econômica e ambiental, sendo que este último aspecto contempla, além do bem-estar animal, o sequestro de carbono promovido pelas árvores. O cumaru, (*Dipteryx odorata)*, como componente florestal nos sistemas integrados é uma opção de árvore de grande potencial mercadológico, exala das sementes e da madeira uma forte

fragrância utilizada por perfumistas e fabricantes do ramo de cosméticos. Mas o potencial dessa árvore de 30 metros de altura, nativa da Amazônia e do norte do Cerrado e Pantanal, não se restringe ao sentido do olfato, também é utilizada pelos fabricantes de barcos, interessados na excelente durabilidade da madeira. O cumarú, quanto a sua descrição botânica, é uma espécie arbórea e possui o comportamento sempre-verde ou perenifólio de mudança foliar (CARVALHO, 2009). Os estudos fenológicos dessa espécie possibilitam a determinação da regularidade e previsibilidade na oferta deste recurso natural, importantes para a compreensão da dinâmica dos ecossistemas florestais e da reprodução e regeneração das plantas. Além disso, são de grande importância ecológica, pois permitem estabelecer a época em que folhas, flores, frutos e sementes estão disponíveis para coleta e para os animais, possibilitando o uso racional deste recurso natural. Os estudos fenológicos auxiliam na compreensão da dinâmica das comunidades florestais, indicando as respostas desses organismos às peculiaridades do clima e do solo. O conhecimento do padrão de floração e frutificação das espécies florestais é importante para monitorar árvores consideradas como recursos genéticos, pois informam sobre a melhor época do ano para a coleta de sementes. Este estudo objetivou caracterizar a fenologia reprodutiva e vegetativa da espécie arbórea cumarú, componente de sistemas de ILPF.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no período de dezembro de 2013 a janeiro de 2015 na Fazenda Nossa Senhora Aparecida, no Município de Belterra-PA. A temperatura média no município no período estudado foi de 26°C e precipitação de 2810 mm (INMET, 2015) distribuídos anualmente como mostra a Figura 1. As observações mensais realizadas foram anotadas em fichas fenológicas enfocando as fenofases relacionadas a floração (botão floral e flor), frutificação (frutos verdes, maduros, ocos e disseminação) e mudanças foliares (folhas novas, maduras e desfolha). As observações fenológicas foram realizadas mensalmente (FOURNIER; CHARPANTIER, 1975) durante o período de estudo em 50 indivíduos, plantados em 2010. Para a assinalação da presença ou ausência da fenofase em um dado intervalo de tempo, foi utilizada a abordagem do índice de atividade (BENCKE; MORELATTO, 2002).

Resultados e Discussão

A emissão de folhas novas e a presença de maduras, continuamente em praticamente 100% dos indivíduos estudados, remetem a considerar que essas árvores dispõem de sombreamento durante o

ano todo, sendo um fator benéfico para sistemas silvipastoris pela redução do estresse pelo excesso luminoso. Este resultado refere-se sua característica biológica de espécie arbórea que possui o comportamento sempre-verde ou perenifólio de mudança foliar (Figura 2). O padrão contínuo de renovação do dossel ou fase vegetativa apresentado pela espécie corrobora com as observações de Schongart et al. (2002) em que a queda foliar nas florestas tropicais é quase sempre um evento contínuo e acaba passando despercebido porque as árvores mudam suas folhas à medida que folhas novas vão sendo emitidas.

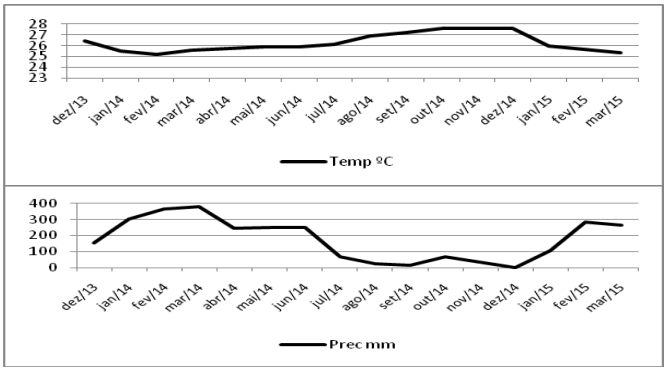


Figura 1: Temperatura (°C) e Precipitação (mm), médias mensais obtidas no período em estudo no Município de Belterra-PA. Fonte: INMET (2015).

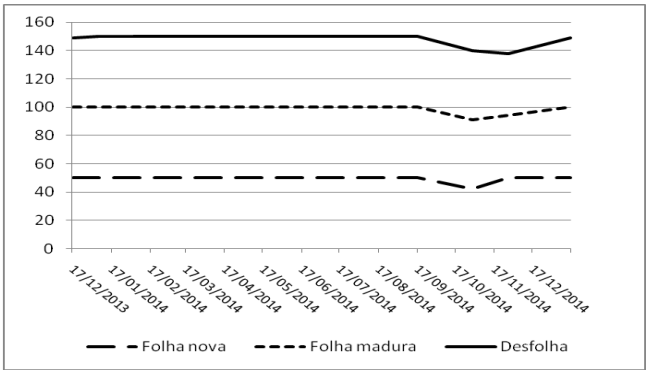


Figura 2: Frequência relativa de ocorrência das fenofases da dinâmica foliar relacionada ao cumarú (*Dipteryx odorata*).

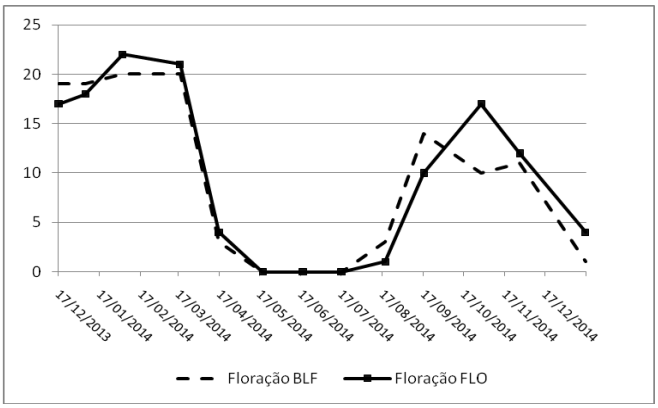


Figura 3: Frequência relativa de ocorrência das fenofases relacionadas à floração ao cumarú (*Dipteryx odorata*).

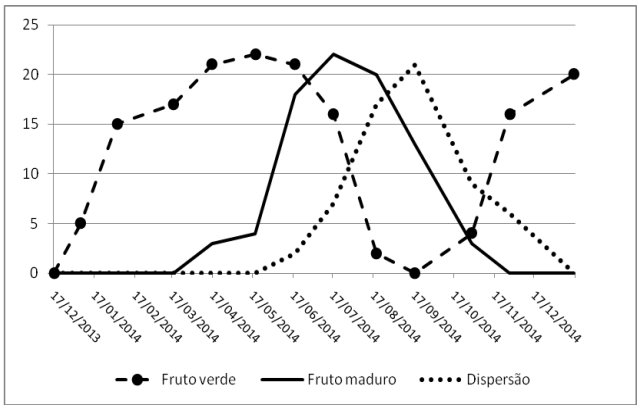


Figura 4: Frequência relativa de ocorrência das fenofases relacionadas a frutificação do cumarú (*Dipteryx odorata*).

A floração do cumaru não mostrou sazonalidade na relação com a temperatura e precipitação (Figura 3). Embora não tenha apresentado regularidade durante o período estudado, apresentou dois picos, em janeiro-fevereiro, época chuvosa e setembro-outubro, época seca. Sazonalidade foi identificada para a frutificação (frutos verdes), como é mostrado na Figura 4, durante o período chuvoso, de janeiro a julho. Para frutos maduros, a transição do período chuvoso para o seco. Em florestas tropicais, a floração e frutificação tendem a iniciar mediante baixa precipitação e umidade relativa. A dispersão de sementes ocorreu no período seco, uma estratégia da planta para melhor utilizar os agentes de polinização e dispersão (FOURNIER; CHARPANTIER, 1975).

Conclusões

- O cumarú apresentou fenofases "frutos maduros e dispersão" nos períodos de seca e transição seca-cheia, facilitando o acesso até os locais de coleta de sementes;
- O amplo período de dispersão de frutos facilita e a sincronia entre os indivíduos da espécie estudada podem facilitar a coleta de sementes;
- Como perenifólias, o cumaru é uma espécie sombreadora durante todos os meses do ano.

Referências Bibliográficas

BENCKE, C. S. C.; MORELATTO, P. C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 25, n. 3, p. 269-275, 2002.

CARVALHO, P. E. R. **Cumaru-Ferro *Dipteryx odorata***. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 8 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 225). Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2010/46374/1/CT225.pdf. Acesso em: 30 jun. 2015.

FOURNIER, L. A.; CHARPANTIER, C. El tamano de la amostra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. **Turrialba**, v. 25, n. 1, p. 45-483, 1975.

INMET. **Banco de Dados Metereológicos para Ensino e Pesquisa-BDMEP**. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep. Acesso em: 28 jun. 2015.

SCHONGART, J.; PIEDADE, M. T. F.; LUDWIGSHAUSEN, S.; HORNA, V.; WORBES, M. Phenology and stem-growth periodicity of tree species in Amazonian floodplain forests. **Journal of Tropical Ecology**, v. 18, p. 581-597, 2002.

CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DE CERCA CONVENCIONAL E ELÉTRICA NA AMAZÔNIA

Anna Carolina da Silva do Espirito Santo[1], Lennon C. Serrão Cardoso[2], Márcia Mascarenhas Grise [3]

[1] Bolsista Pibic-FAPESPA Embrapa Amazônia Oriental, annacarolinasesanto@gmail.com
[2] Graduando de Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, lennon_chelton@hotmail.com
[3] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, marcia.grise@embrapa.br

Resumo: O trabalho teve como objetivo analisar os custos de implantação dos dois tipos mais comuns de cerca atualmente encontradas em propriedades rurais da Amazônia Brasileira, a convencional e a elétrica. Através de revisão bibliográfica, acompanhamento de implantação de cercas na Unidade de Pesquisa Animal Dr. Felisberto Camargo, da EMBRAPA Amazônia Oriental, e pesquisa de mercado, e com um especialista no assunto chegou-se ao custo de implantação de cada tipo de cerca. Observou-se os custos reduzidos de implantação da cerca elétrica, apresentando uma economia em torno de 50% em relação à cerca convencional.

Palavras–chave: custos, economia

Introdução

O uso de cercas na agropecuária vem de encontro com as demandas atuais, onde busca-se aumentar a eficiência dos sistemas produtivos, com redução dos custos de produção e do impacto ambiental da atividade. O objetivo da atividade deve ser a obtenção de produto final de menor custo, sem negligenciar a quantidade e qualidade de produto desejada (HERLING et al., 2005). Contudo o manejo inadequado do rebanho pode alterar a qualidade do solo, bem como a qualidade das fontes de água da propriedade, sendo indispensável a implantação de Boas Práticas de Gestão Agropecuária (Best Management Practices – BMP's), visando minimizar ao máximo o impacto negativo do manejo. As cercas, quando corretamente construídas, se enquadram dentro das Boas Práticas de Gestão, pois protegem a qualidade da água e do solo. Respeitando-se as "BMP's" existem a disposição dos pecuaristas diversos tipos de cercas. O modelo padrão é construído de arame farpado ou liso suspendido por postes como estrutura de apoio. Outros tipos incluem a cerca elétrica como uma alternativa de custo eficiente; cercas vivas e cercas de suspensão (que são projetadas com postes pesados, mas muito espaçadas e estruturas de suporte). No presente trabalho não comparamos a cerca

viva às cercas convencional e eletrificada, pois a utilização de cercas vivas é muito restrita na Amazônia Brasileira, mas é importante citar que em países como a Costa Rica e outros países amazônicos ela é amplamente explorada. A adoção de cercas vivas pelos produtores rurais pode diminuir a pressão sobre a floresta nativa e fornecer melhor ambiência para os animais, já que modifica o microclima local, através do sombreamento, funcionando como quebra-vento, proporcionando maior disponibilidade de forragem na época seca, e até fornecendo uma fonte alternativa de forragem proteica dependo da espécie arbórea utilizada. Além disso, o uso de cercas vivas pode trazer benefícios ao nível de desenvolvimento regional sustentável na medida em que: fornece abrigo e alimento para pássaros e outros animais silvestres, e contribui para o controle de determinadas pragas e doenças. Este tipo de cerca apresentar maior vida útil, visto que cercas convencionais e eletrificadas precisam ser renovadas periodicamente.

O surgimento, nos últimos anos, da cerca eletrificada, trouxe um novo conceito de cerca, o uso de cercas elétricas de alta voltagem e baixa amperagem tem tornado possível implementar vários métodos de pastejo, a baixo custo, reduzindo o tamanho dos piquetes, o que possibilita o oferecimento de forragem de melhor valor nutritivo aos animais em pastejo e permitindo a conservação do excesso de forragem, na forma de feno ou silagem (HERLING et al., 2005). Este modelo de cerca torna-se atrativo aos produtores na medida em que seu custo de implantação é reduzido quando comparado à cerca convencional, bem como pela sua praticidade de manejo, apresentando a vantagem de não provocar danos físicos aos animais com ela manejados, ao contrário das cercas de arame farpado (AGGELER, 1995). A cerca elétrica apresenta economicidade, devido ao menor uso de material e mão-de-obra, em relação às cercas convencionais de arame liso, farpado ou misto, além da elevada eficiência na contenção dos animais, principalmente dos bubalinos (espécie tradicionalmente utilizada em algumas regiões da Amazônia). A cerca eletrificada é considerada como uma barreira psicológica, onde o animal fica condicionado a uma sensação dolorosa ao tocar o fio da cerca e, em consequência, passa a evitá-la (LOURENÇO JUNIOR et al., 2000).

Tendo em vista a importância da cerca em divisões de pastagens e campos, naturais ou cultivados, que possibilita um manejo mais apurado da pastagem e dos animais, e permite a redução dos impactos ambientais negativos que o sistema pode provocar em rios e lagos. Este trabalho foi definido considerando-se os dois tipos de cercas mais utilizados na região amazônica brasileira, a cerca convencional e a cerca eletrificada.

Material e Métodos

Acompanhou-se a implantação de cerca rural na Unidade de Pesquisa Animal Dr. Felisberto Camargo, da EMBRAPA Amazônia Oriental, para que se pudesse obter conhecimento prático sobre o trabalho. Após o acompanhamento prático de campo, iniciou-se a revisão bibliográfica do assunto, através de livros, pesquisas a artigos científicos e sites especializados. Realizou-se então, uma tomada de preços em lojas especializadas na região metropolitana de Belém e Castanhal. Assim, foi feita uma simulação reunindo-se os materiais de cada tipo de cerca e pôde-se comparar o custo final da implantação dois tipos de cercas pesquisados. Estes cálculos foram feitos baseados no valor da "madeira de fazenda", que é o que tem sido encontrado e utilizado na região (mesmo tendo-se consciência de que as ditas "madeira de fazenda" utilizadas não são madeira certificada. Os parâmetros adotados para orçamento da cerca convencional foram os seguintes: 5 fios de arame farpado fixados com grampos em mourões e lascas de eucalipto tratado. Espaçamento entre mourões de 50 metros, e espaçamento entre lascas de 2 metros. Já para a cerca elétrica foram: 3 fios de arame eletrificado. Espaçamento entre mourões de 340 metros e espaçamento entre lascas de 20 metros.

Resultados e Discussão

Os custos locais de implantação encontrados na região metropolitana de Belém estão descriminados na Tabela 1.

Tabela1: Tabela de preços e materiais para construção de cercas convencional e elétrica.

CUSTOS DE IMPLANTAÇÃODE DE CERCA CONVENCIONAL – 1 Km			
Material	**Quantidade**	**Preço U (R$)**	**Preço Total (R$)**
Estaca de eucalipto tratado	500	5,5	2.750,00
Mourão de eucalipto tratado	20	12,20	244
Rolo de arame farpado 500m	10	228,80	2.288,00
Mão de Obra	1	2,00/m	2.000,00
Valor do investimento			**7.282,00**
CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DE CERCA ELETRICA – 1Km			
Material	**Quantidade**	**Preço U (R$)**	**Preço Total (R$)**
Estaca de eucalipto tratado	50	5,5	275
Mourão de madeira	3	12,2	36,6
Rolo de Arame 1000m	3	447,8	1343,4
Isolador de Linha	80	1	80
Isolador de Canto (Tensão 1000kg)	6	1,6	9,6
Grampo Conector	3	4	12
Mão de Obra	1	1,00/m	1.000,00

Esticador	1	11,7	11,70
Eletrificação	1		290,77
Valor do investimento			**3.059,07**
CUSTO DA ELETRIFICAÇÃO PARA 1 Km DE CERCA ELÉTRICA			
Material	**Quantidade**	**Preço U (R$)**	**Preço Total (R$)**
Eletrificador (20 Km)*	1	12,82	12,82
Para Raio	1	28,9	28,9
Material p/Aterramento (haste, conector)	1	46,68 + 7,37	54,05
Voltímetro	1	195	195
Valor do investimento			**290,77**

Observa-se que o custo de cerca elétrica é 67,7% menor em relação ao custo de implantação da cerca convencional. Sendo assim tem-se uma economia de R$ 6.412,00 no momento da implantação da cerca elétrica, contrastando ao valor investido na implantação de uma cerca convencional. Os itens que mais influenciam no custo de implantação da construção são: estaca de eucalipto tratada, arame farpado e mão de obra, chegando a um valor de R$ 7.038,00. O menor custo de implantação da cerca elétrica representa uma economia de um pouco mais de 50% do valor investido na construção da cerca convencional, função da menor utilização de madeira e a redução de uso de mão de obra.

Conclusão

Concluiu-se que cerca elétrica tem custo de implantação mais baixo em relação à convencional, e deve ser uma opção levada em consideração pelos produtores no momento de implantação dos sistemas de produção.

Referências Bibliográficas

AGGELER, K. E. **Cerca elétrica – manual de construção e manejo**. Florianópolis: EPAGRI, 1995. 68 p. (EPAGRI. Boletim técnico, 17).

HERLING, V. R.; LUZ, P. H. de C.; ANCHÃO, P. P. de O.; MARCHESIN, W. A.; MACEDO, F. B. Pastejo rotacionado: dimensionamento da área determinação do número de piquetes e a taxa de lotação instantânea a ser utilizada. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 22., 2005, Piracicaba. **Teoria e Prática da Produção Animal em Pastagens**: anais. Piracicaba: Fealq, 2005. p. 245-278.

LOURENÇO JUNIOR, J. de B.; CARVALHO, L. O. D. de M.; COSTA, N. A. da; BATISTA, H. A. M.; TEIXEIRA NETO, J. F.; COUTO, W. S. **Cerca elétrica para bovídeos em pastejo rotacionado intensivo**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. (Embrapa Amazônia Oriental. Recomendações técnicas).

FORMAS DE FÓSFORO LÁBIL E TOTAL EM SOLOS SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO DA TERRA NA AMAZÔNIA

Letícia Cunha da Hungria[1], Edilson Carvalho Brasil[2]

[1] Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Solos, leth_hungria@hotmail.com
[2] Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Solos, edilson.brasil@embrapa.br

Resumo: Nos solos altamente intemperizados, como os Latossolos, predominam as formas inorgânicas do fósforo (P) ligadas à fração mineral com alta energia e as formas orgânicas estabilizadas física e quimicamente. Com este trabalho objetivou-se, mediante fracionamento de fósforo, avaliar a dinâmica de fósforo do solo em diferentes sistemas de uso da terra. Para isto, a região de estudo foi subdividida em microbacias, nas quais foram coletadas amostras de solo em profundidades de 0-10, 10-20 e 20-30 cm e considerados diferentes sistemas de uso da terra. De acordo com a análise de variância, somente houve diferença significativa entre os sistemas de uso da terra, em todas as formas de P avaliadas. A capoeira apresentou os maiores teores de P-total, PtL e PiL, em relação aos demais sistemas de uso da terra no oeste paraense. No entanto, as áreas de floresta e pastagem apresentaram valores superiores de PoL.

Palavras-chave: fracionamento de P, microbacias, P-inorgânico, P-orgânico

Introdução

O fósforo é um dos macronutrientes mais limitantes da produção agrícola, principalmente em solos tropicais, devido às altas quantidades de argila de baixa atividade, elevada acidez e alto grau de intemperismo destes solos. Nos solos altamente intemperizados, como os Latossolos, predominam as formas inorgânicas do P ligadas à fração mineral com alta energia e as formas orgânicas estabilizadas física e quimicamente. De acordo com o grau de estabilidade destes compostos, podem ser enquadrados como fosfatos não-lábeis e lábeis, sendo estas últimas formas que se encontram diretamente relacionadas à quantidade disponível do nutriente para as plantas (NOVAIS et al., 2007).

Para entender melhor a dinâmica e os condicionantes da disponibilidade do fósforo em solos, é fundamental conhecer as suas diferentes frações, mediante a utilização sequencial de diferentes

soluções extratoras. O objetivo do trabalho foi avaliar a dinâmica de fósforo do solo em sistemas de uso da terra por meio da avaliação e quantificação das formas de fósforo lábil e total em solos submetidos a diferentes sistemas de uso da terra na região de Santarém-PA.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido na região do Oeste do estado do Pará, na região do município de Santarém. Para a melhor representatividade da área de estudo, a região foi subdividida em microbacias hidrográficas, com diferentes sistemas de uso da terra, incluindo uma microbacia com mata nativa, para servir de padrão de comparação. Foram considerados os seguintes sistemas de uso da terra: floresta, capoeira, área mecanizada e de pastagem. Dentro de cada sistema de uso a amostragem foi realizada por meio de transectos de 300 metros de comprimento, coletando-se cinco amostras por transecto, nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-30 cm, totalizando 195 amostras coletadas e nas quais foram realizadas o fracionamento de fósforo.

Para o fracionamento de P utilizou-se o método de extração proposto por Bowman e Cole, (1978), que utiliza a solução de bicarbonato de sódio 0,5 Mol L-1 à pH 8,5 para a determinação das formas de P inorgânico lábil (PiL) e P-total lábil (PtL). O P orgânico lábil (PoL) foi estimado pela diferença entre o PtL e o PiL. A extração do P-total (PT) seguiu a metodologia proposta por Olsen e Sommer (1982), com a solução de H_2SO_4 0,2 mol L-1.

Resultados e Discussão

De acordo com a análise de variância, somente houve diferença significativa entre os sistemas de uso da terra, em todas as formas de P avaliadas. Para o P-total, a área de capoeira apresentou teor de P significativamente superior às áreas de pastagem, floresta e agricultura mecanizada, as quais não diferiram entre si (Figura 1).

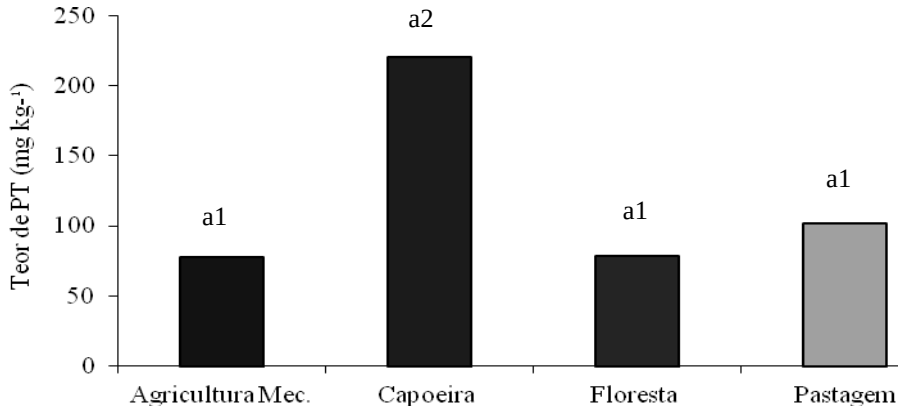


Figura 1: Teores de P-total (mg kg^{-1}) em sistemas de uso da terra na região do oeste paraense.

Em relação ao P-total lábil, observou-se um comportamento semelhante ao P-total, em que a área de capoeira apresentou significativamente o maior teor de P, enquanto que as áreas de pastagem, floresta e agricultura mecanizada não diferiram entre si (Figura 2). Os teores de P-total lábil corresponderam a 12,7%; 10,6%; 19,0% e 12,7% dos teores de P-total, para as áreas mecanizada, capoeira, floresta e pastagem, respectivamente. Esses resultados indicam que na área de floresta os teores de P lábil possuem maior propo a2 em relação ao P-total, ou seja, dentre os sistemas possui a maior labilidade, que representa uma maior propensão à disponibilidade às plantas.

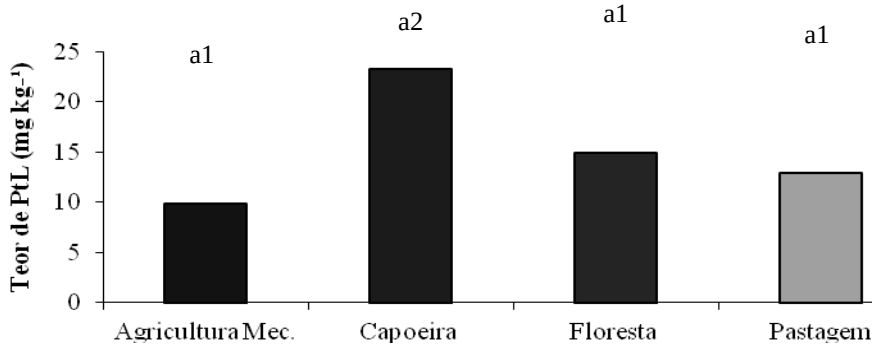


Figura 2: Teores de P-total lábil (mg kg^{-1}) em quatro sistemas de uso da terra na região do oeste paraense.

Os maiores teores de PiL foram observados na área de capoeira, que foram significativamente superiores aos demais que não diferiram entre si (Figura 3). Esses resultados podem ser devido à maior fixação desta forma de P nos coloides do solo, ocasionada por possíveis queimadas ocorridas

anteriormente ao período de realização do presente estudo. Dos teores de P-total lábil, os valores de PiL correspondem a 32,4%; 77,3%; 18,1% e 21,0%, respectivamente, para a área mecanizada, capoeira, floresta e pastagem.

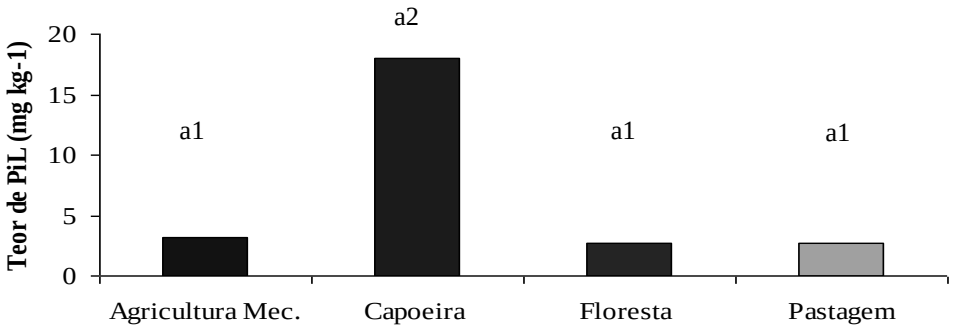


Figura 3: Teores de PiL (mg kg^{-1}) em quatro sistemas de uso da terra na região do oeste paraense.

A área de floresta e de pastagem apresentaram os maiores teores de PoL, que foram significativamente às demais, que não diferiram entre si (Figura 4). Este resultado pode ser devido à esse tipo de cobertura que favorece o maior aporte de matéria orgânica na superfície do solo (RIBEIRO et al., 2007), indicando que os agroecossistemas acumuladores de matéria orgânica, como os florestais, possuem maiores valores de P ligado à fração orgânica do solo, que está estreitamente associada a dinâmica da matéria orgânica.

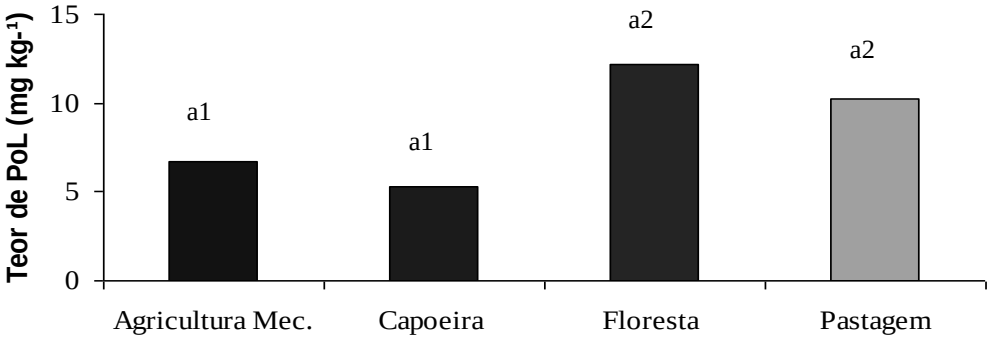


Figura 4: Teores de PoL (mg kg^{-1}) em quatro sistemas de uso da terra na região do oeste paraense.

Para todos os sistemas, o PoL foi superior ao PiL, exceto nos solos com capoeira, o que pode estar relacionado às queimadas realizadas nestes sistemas.

Conclusões

A capoeira apresenta os maiores teores de P-total, PtL e PiL, em relação aos demais sistemas de uso da terra no oeste paraense. No entanto, as áreas de floresta e pastagem apresentaram valores superiores de PoL. Com exceção da área de capoeira, os teores de PoL foram superiores aos de PiL.

Referências Bibliográficas

BOWMAN, R. A.; COLE, C. V. Transformation of organic phosphorus substrates in soil as evaluated by NaHCO3 extraction. **Soil Science**, v. 125, p. 95-101, 1978.

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J.; NUNES, F. N. Fósforo. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 471-537.

RIBEIRO, K. A.; OLIVEIRA, T. S.; MENDONÇA, E. S.; XAVIER, F. A. S.; MAIA, S. M. F.; SOUSA, H. H. F. Qualidade do solo na cultura do cajueiro anão precoce cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 2, p. 341-351, 2007.

OLSEN, S. R.; SOMMER, L. E. Phosphorus. In: PAGE, A. L.; MILLER, R. H.; KEENEY, Q. R. (Ed.). **Methods of soil analysis**: Part 2. Chemical and microbiological properties. 2nd ed. Madison: American Society of Agronomy, 1982. p. 403-430. (Agronomy Monograph, 9).

PROVA DE GANHO EM PESO DE BUBALINOS EM CONSERVAÇÃO: DADOS PRELIMINARES

Milena de Fátima Costa Tappembeck[1], José Ribamar Felipe Marques[2], Amanda de Souza Matos[3], Juliane da Silva Costa[4]

[1] Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental, milena_tappembeck@hotmail.com
[2] Pesquisador (Orientador). Doutor em Genética. E-mail: marques@cpatu.embrapa.br
[3] Médica Veterinária. Doutoranda em Ciência Animal – UFPA/ EMBRAPA. E-mail: amanda_smatos@hotmail.com
[4]Zootecnista. Mestranda em Ciência Animal – UFPA/EMBRAPA. E-mail: juliane_silvacosta18@yahoo.com.br

Resumo: A bubalinocultura no Brasil vem crescendo nas últimas décadas, onde são reconhecidas quatro raças de búfalos: Mediterrâneo, Murrah, Jafarabadi e a Carabao. O sistema de confinamento é uma das tecnologias empregadas para determinar índices de produtividade para corte. O trabalho foi desenvolvido na Central de Biotecnologia em Reprodução Animal (CEBRAN), Campus da UFPA – Castanhal - PA, sendo avaliados 14 búfalos, provenientes do rebanho em conservação e melhoramento genético da Embrapa. Estes animais participam de uma PGP, seguindo o recomendado na Portaria SNPA Nº 45, de 1º de outubro de 1987, intitulada como "Normas de procedimentos técnico-administrativos para execução de provas zootécnicas em bovinos de corte" do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA/Secretaria Nacional de Produção Agropecuária – SNPA, optando-se pela prova TIPO III. O período total estimado para a PGP neste foi de 132 dias da prova. Os animais apresentaram um rendimento satisfatório na prova até o momento avaliado e a utilização deste tipo de metodologia facilita a identificação de animais geneticamente superiores para carne. Assim o objetivo do trabalho foi acompanhar uma prova piloto de PGP, de búfalos em conservação, apresentando os resultados parciais.

Palavras-chave: *Bubalus bubalis*, desempenho, melhoramento genético

Introdução

A bubalinocultura no Brasil vem crescendo nas últimas décadas, onde são reconhecidas quatro raças de búfalos: Mediterrâneo, Murrah, Jafarabadi, todos estes considerados búfalo-de-rio, e a Carabao, que representa o grupo de búfalo-de-pântano. Esses animais têm como características principais alta rusticidade, bastante adaptados em solos de baixa fertilidade e a terrenos alagadiços, onde algumas raças bovinas não apresentam a mesma produtividade (VAZ et al., 2003).

Para manter essa melhoria no rebanho de búfalos é necessário o melhoramento animal que é uma atividade envolvida no processo contínuo de criação, como práticas de alimentação, manejo, reprodução, sanidade e seleção dos animais (BARBOSA, 1997).

Investir em genética é, também, uma importante alternativa para se promover incremento na cadeia produtiva, buscando animais que sejam ao mesmo tempo adaptados às condições do meio, precoces na reprodução, bons ganhadores de peso e que tenham boas características de carcaça. A adoção de cruzamentos entre animais de diferentes raças bubalinas tem sido apontada como uma das melhores alternativas para obtenção de animais produtivos e adaptados aos trópicos. Diante disso, a utilização de búfalos em sistema de confinamento que é uma das tecnologias empregadas para aumento dos índices de produtividade da pecuária de corte. Utilizando alimentação balanceada, conseguem-se maior ganho diário de peso e redução da idade de abate, com reflexos positivos sobre a qualidade das carcaças e sobre a oferta de carne na entressafra (JORGE, 1999).

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na Central de Biotecnologia em Reprodução Animal (CEBRAN), Campus da UFPA – Castanhal - PA, em que foram parcialmente avaliados 14 búfalos, sendo quatro búfalos da raça Carabao, oito da raça Murrah e dois do tipo Baio, animais provenientes do rebanho em conservação e melhoramento genético da Embrapa. Estes animais participam de uma PGP, ainda em andamento, seguindo a metodologia conforme o Anexo da Portaria SNPA Nº 45, de 1º de outubro de 1987, intitulada como "Normas de procedimentos técnico-administrativos para execução de provas zootécnicas em bovinos de corte" do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA/Secretaria Nacional de Produção Agropecuária – SNPA.

Optou-se pela prova TIPO III que é caracterizada pela portaria supracitada, como: "Animais estabulados que além de volumoso à vontade, recebem sistematicamente, ração balanceada". Diante disso, os animais receberam uma alimentação constituída basicamente de capins elefante, napier e cameron, nas linhagens verde ou roxo para este último.

O fornecimento diário da capineira foi dividido em dois horários, às 7h e às 13h, em que foi ofertado 23 kg de volumoso picado junto com o sal mineral proteinado da Gasparim Prime A. O fornecimento de sal proteinado passou de 0,07% para 0,1% do peso vivo (PV), para o período de adaptação e pesagem oficial respectivamente, conforme as necessidades observadas.

O período total estimado para a PGP (período de adaptação mais pesagens oficiais) será de 154 dias de confinamento, sendo 42 dias de adaptação e 112 dias de prova oficial. E para este estudo preliminar foram analisadas informações referentes a apenas 132 dias de confinamento, em que foram 42 dias de adaptação e 90 dias de prova oficial. A determinação do peso corporal dos animais foi realizada a cada 56 dias com utilização de balança. Para precisão dos dados, as pesagens ocorreram a partir de jejum alimentar e hídrico dos animais por um período de 12 horas.

Gerou-se uma base de dados que propiciou uma avaliação parcial do desempenho individual dos animais participantes da prova.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 observa-se a média de desempenho de bubalinos em conservação, em 132 dias de confinamento, obtida a partir do peso dos animais no período de adaptação e nas pesagens oficiais parciais.

Tabela 1. Média de ganho de peso total e ganho de peso médio diário (GMD), em kg, das três raças de bubalinos em conservação durante 132 dias de confinamento, período de adaptação e pesagens oficiais parciais.

BRINCO	CHIP	RAÇA	DATA DE NASCIM	Adaptação 18/12/2014		Pesagens oficiais 04/03/2015			29/04/2015			Desempenho	
				PESO	Sal 0,07%	PESO	Sal 0,1%	GMD	PESO	Sal 0,1%	GMD	Ganho de Peso Total	GMD Total 132 dias
183	8304	CA	20/09/2010	350	0,245	390	0,390	0,53	416	0,416	0,46	26	0,197
177	4372	CA	06/06/2012	328	0,230	353	0,353	0,33	389	0,389	0,64	36	0,273
184	4813	CA	12/04/2011	308	0,216	332	0,332	0,32	362	0,362	0,54	30	0,227
182	2609	CA	25/09/2010	318	0,223	354	0,248	0,47	384	0,384	0,54	30	0,227
2998	1766	MU	30/03/2013	460	0,322	474	0,474	0,18	490	0,490	0,29	16	0,121
2999	0696	MU	13/04/2013	466	0,326	488	0,488	0,29	500	0,500	0,21	12	0,091
176	6211	BAIO	18/05/2010	424	0,297	445	0,445	0,28	461	0,461	0,29	16	0,121
186	4144	BAIO	10/05/2010	432	0,302	455	0,455	0,30	460	0,460	0,09	5	0,038
2986	4632	MU	03/03/2013	410	0,287	448	0,448	0,50	440	0,440	-0,14	-8	-0,061
2983	0110	MU	06/02/2013	414	0,290	426	0,426	0,16	445	0,445	0,34	19	0,144
2985	1012	MU	01/03/2013	358	0,251	394	0,394	0,47	406	0,406	0,21	12	0,091
2988	1106	MU	13/03/2013	410	0,287	446	0,446	0,47	447	0,447	0,02	1	0,008
2993	9230	MU	26/04/2013	310	0,217	349	0,349	0,51	370	0,370	0,38	21	0,159
2984	9501	MU	09/02/2013	400	0,280	420	0,420	0,26	426	0,426	0,11	6	0,045

A análise para o ganho de peso total e para o ganho de peso médio diário dos 14 búfalos revelou que houve diferença significativa entre as diferentes raças estudadas. Obtendo-se média de ganho de peso total de 15,86 kg e média de ganho de peso médio diário de 0,12 kg.

A análise da variável peso evidenciou uma evolução do desempenho dos animais de forma linear. O ganho de peso foi influenciado pelo aumento do fornecimento do nível de volumoso e sal proteinado, elevando não somente o ganho total, como também o ganho médio diário dos búfalos.

Estes resultados apontam para um desfecho em que os animais de todas as raças terão destaque no ganho em peso, corroborando com achados da literatura, quando há afirmações que os búfalos são animais com bom desempenho para corte e desenvolvimento ponderal (JORGE, 1999; JORGE et al., 2005).

Conclusões

Os animais apresentaram um rendimento satisfatório na prova até o momento;

A utilização de provas de ganho de peso facilitam a identificação dos animais geneticamente superiores, favorecendo, assim o melhoramento do rebanho.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, P. F. Critérios de seleção em bovinos de corte. In: BARBOSA, P. F.; BARBOSA, R. T.; ESTEVES, S. N. **Intensificação da bovinocultura de corte**: 9 estratégias de melhoramento genético. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1997. p. 41-62.

JORGE, A. M. Desempenho em confinamento e características de carcaça em bubalinos. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE BUBALINOCULTURA, 1., 1999, Jaboticabal. **Anais**... Jaboticabal: Funep, 1999. v. 1, p. 51-67.

JORGE, A. M.; ANDRIGHETTO, C.; CASTRO, V. S. Desenvolvimento ponderal de bubalinos da raça Murrah criados em pastagem de *Brachiaria brizantha* no Centro-Oeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**, v. 35, n. 2, p. 417-421, mar./abr. 2005.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; PACHECO, P. S. Estudo da carcaça e da carne de bubalinos Mediterrâneo terminados em confinamento com diferentes fontes de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 393-404, 2003.

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS INTERESPECÍFICOS ENTRE O DENDEZEIRO E O CAIAUÉ

Raissa Rafaella Silva dos Santos[1], Márlone Progênio da Silva[2], Rui Alberto Gomes Junior[3]

[1] Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental, Melhoramento Vegetal, raissa.agronomia@gmail.com
[2] Bolsista Embrapa Amazônia Oriental, Melhoramento Vegetal, marlone.agro@gmail.com
[3] Pesquisador A da Embrapa Amazônia Oriental, rui.gomes@embrapa.br

Resumo: Este trabalho teve por finalidade caracterizar agronomicamente uma população de híbridos interespecíficos entre caiaué e dendezeiro (HIE OxG) em área de ocorrência do amarelecimento fatal (AF). O estudo foi realizado em três experimentos com quarenta e duas progênies de HIE OxG. Foram avaliadas as características de produção total de cachos (PTC), número de cachos (NC) e peso médio dos cachos (PMC) durante cinco anos. O quinto ano de colheita apresentou maior PTC (26.792 $Kg.ha^{-1}$), seguido pelo terceiro (24.827 $Kg.ha^{-1}$), quarto (22.655 $Kg.ha^{-1}$), segundo (21.192 $Kg.ha^{-1}$) e primeiro (7.306 $Kg.ha^{-1}$). A correlação entre PTC e idade do plantio foi muito baixa (r^2 = 0,12). O PMC apresentou aumento linear do primeiro (4,8 $Kg.cacho^{-1}$) ao quinto (11,9 $Kg.cacho^{-1}$) ano de colheita, com correlação de elevada magnitude com a idade da planta (r^2 = 0,74). O NC variou de 10,1 a 22,2 $cachos.planta^{-1}$. Os resultados obtidos mostram que a população de HIE OxG em área de ocorrência de AF apresenta características agronômicas equivalentes ou superiores aos relatados na literatura para as cultivares de dendezeiro.

Palavras-chave: dendê, *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera*

Introdução

O dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.), cultura de grande importância sócio-econômica no Estado do Pará, tem alto potencial de crescimento no Brasil em decorrência de sua demanda de óleo, elevada produtividade e competitividade. A dendeicultura brasileira e latino americana tem sido ameaçada pela ocorrência do amarelecimento fatal (AF), desordem de etiologia desconhecida que já devastou milhares de hectares de dendezeiro e apresenta expansão contínua desde o primeiro relato no país (DE FRANQUEVILLE, 2003). Não existe fonte de resistência ao AF relatada no dendezeiro africano, mas sabe-se que o caiaué (*E. oleifera* (H.B.K) Cortés), espécie nativa da América, é resistente e transfere essa resistência aos híbridos interespecíficos F1 entre caiaué e dendezeiro (HIE OxG). Este estudo teve

objetivo de caracterizar agronomicamente uma população de HIE OxG em área de ocorrência do AF, realizando análise das variáveis produção total de cachos (PTC), número de cachos (NC) e peso médio de cachos (PMC) durante cinco anos de colheita.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em experimentos com quarenta e duas progênies HIE OxG. Cada experimento foi composto por dezesseis progênies, em delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições e doze plantas por parcela. Três progênies foram utilizadas como testemunhas comuns entre os experimentos. Estes experimentos foram implantados no ano de 2007, em sistema de replantio, em área de incidência de AF, localizada na Empresa Marborges Agroindústria S.A., no Município de Moju - Pará. A área avaliada, incluindo a bordadura, possui 2.496 plantas em 17,45 ha.

Foram avaliados PTC, NC e PMC em todas as colheitas realizadas entre 2010 e 2014, com intervalo médio de 18 dias entre as colheitas. Para a análise de dados foi considerada a média geral dos experimentos ajustada para valores mensais e anuais de PTC, NC e PMC. Foi feita análise de correlação de Pearson entre PTC, NC e PMC com a idade do plantio (meses após a implantação).

Resultados e Discussão

A PTC variou de 7.306 a 26.792 Kg.ha^{-1}.ano^{-1} (Tabela 1). Segundo Barcelos et al. (1995) a PTC de cultivares de *E. guineensis* tipo Tenera varia de 6.000 a 8.000 kg de cachos.ha^{-1}.ano^{-1}, no terceiro ano, aumentando gradativamente até o oitavo ano, quando atinge o pico de produção (20 a 30 toneladas de cacho.ha^{-1}.ano^{-1}). Segundo Viégas e Müller (2000) a PTC do dendezeiro é de 4.000; 10.000 e 15.000 kg de cachos. ha^{-1}.ano^{-1} no quarto, quinto e sexto ano de cultivo, respectivamente. Os dados de PTC de HIE OxG foram equivalentes ou superiores aos relatos de dendezeiro.

Tabela 1 Características produtivas do híbrido interespecífico entre caiaué e dendezeiro do terceiro ao sétimo ano de cultivo.

Característica	2010 (N3)	2011 (N4)	2012 (N5)	2013 (N6)	2014 (N7)
Número médio de cachos (cachos. planta^{-1}.ano^{-1})	10,1	22,2	18,8	13,2	15,7
Peso médio de cachos (kg.cacho^{-1})	4,8	6,8	9,4	12,0	11,9
Produção de cachos (kg.ha^{-1}.ano^{-1})	7.306	21.193	24.827	22.655	26.792

N3: terceiro ano de cultivo; N4: quarto ano de cultivo; N5: quinto ano de cultivo; N6: sexto ano de cultivo; N7: sétimo ano de cultivo.

A característica PMC teve correlação alta com a idade do plantio (Figura 1; r^2 = 0,7444). O NC apresentou correlação de média magnitude com idade do plantio (Figura 2; r^2 = 0,3226). Observa-se que houve redução no número de cachos ao longo do avanço na idade, conforme observado em dendezeiro (CORLEY; TINKER, 2007).

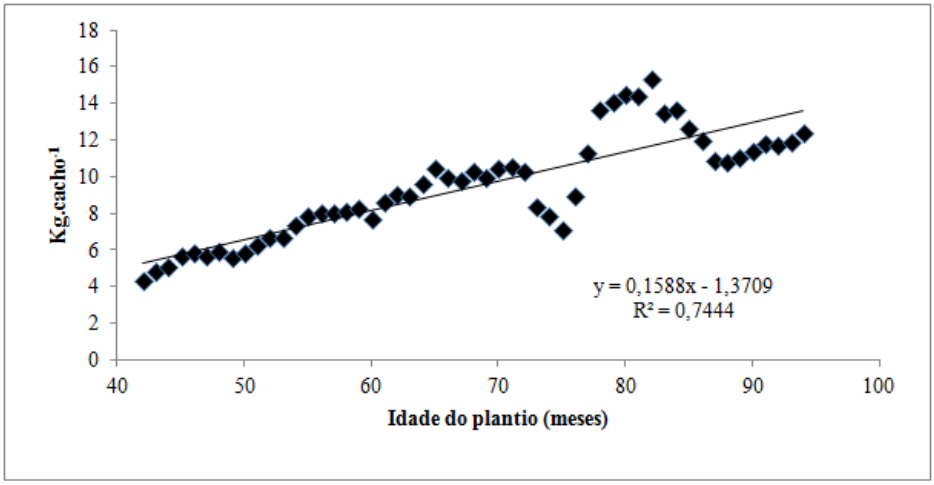


Figura 1: Associação entre peso médio dos cachos e a idade do plantio em meses.

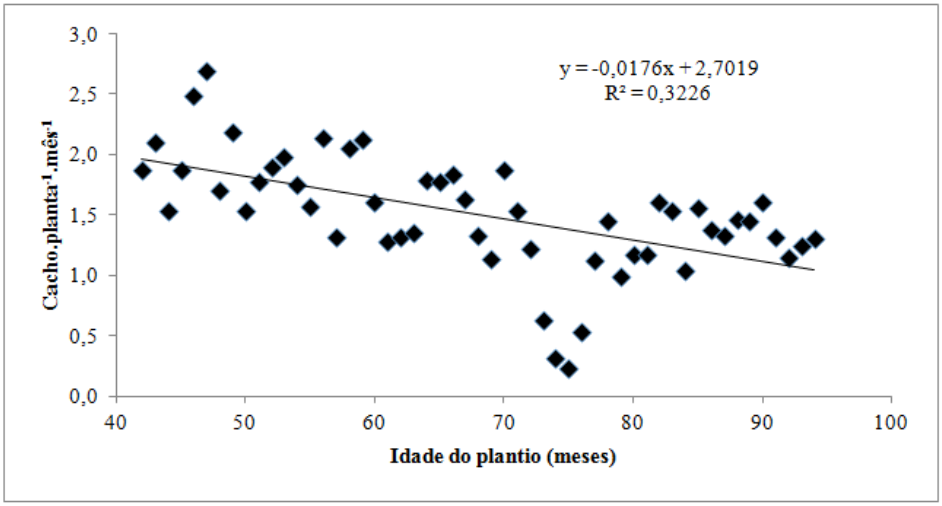


Figura 2: Associação entre número de cachos por planta e a idade do plantio em meses.

A PTC é produto das variáveis PMC e NC. O estudo de associação revelou a existência de correlação muito fraca (r^2 = 0,1231) entre a PTC e a idade do plantio (Figura 3). Em dendê ocorre naturalmente flutuação na produção de cachos ao longo do ano, sendo mais severa em situações de maior déficit hídrico (CORLEY; TINKER, 2007).

Conclusão

A população de HIE OxG em área de ocorrência de AF apresenta características agronômicas equivalentes ou superiores aos relatados na literatura para as cultivares de dendezeiro.

Referências Bibliográficas

BARCELOS, E. B.; CHAILLARD, H.; NUNES, C. D. M.; MACEDO, J. L. V.; RODRIGUES, M. do R. L.; CUNHA, R. N. V. da; TAVARES, A. M.; DANTAS, J. C. R.; BORGES, R. de S.; SANTOS, W. C. dos. **A cultura do dendê**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1995. 68 p. (Coleção plantar, 32).

CORLEY, R. H. V.; TINKER, P. B. **The Oil Palm**. 4th ed. Oxford: Blackwell Science, 2007. 608 p.

DE FRANQUEVILLE, H. Oil palm rot in Latin American: review paper. **Experimental Agriculture**, v. 39, n. 3, p. 225‑ 240, 2003.

VIÉGAS, I. J.; MÜLLER, A. A. (Ed.). **A cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. 374 p.

AVALIAÇÃO DO BANCO ATIVO DE MANDIOCA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL QUANTO ÀS VIROSES

Taise Pereira Carvalho[1], Alessandra de Jesus Boari[2], Ayane Fernanda Ferreira Quadros[1], Manoel Luiz Andrade da Silva[3]

[1]Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, taisepcarvalho@gmail.com
[2]Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, alessandra.boari@embrapa.br
[1]Bolsista Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia ayanefernanda@hotmail.com
[3]Assistente Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, manoel@hotmail.com

Resumo: O estado do Pará é o principal produtor de mandioca (*Manihot esculenta*) no Brasil, seguido pela Bahia, Maranhã e Paraná. Entretanto, os vírus *Cassava vein mosaic virus* (CsVMV), *Cassava common mosaic virus* (CsCMV) e vírus couro de sapo podem causar perdas na produção da mandioca no Brasil. Os sintomas causados por estes vírus são mosaico, nanismo, diminuição do teor de amido, e do tamanho e espessura da raíz, e aumento de fibras. O objetivo deste trabalho foi verificar a presença de viroses no Banco Ativo de Germoplamas (BAG) de Mandioca da Embrapa Amazônia Oriental. Para isso, foi feita a diagnose visual de três plantas de cada acesso do BAG. As plantas que apresentaram sintomas característicos de viroses tiveram folhas coletadas e transportadas para o laboratório para análise da presença do ácaro sob lupa. Além disso, dez acessos do programa de melhoramento foram analisados via teste sorológico PTA- Elisa indireto, utilizando o antissoro PVX, por apresentar relação sorológica contra o CsVMV. Em seguida, as amostras que apresentaram maior absorbância no teste de Elisa, foram analisadas via RT-PCR utilizando os pares de primers (Potex1; Potex 2) e (CsVMV1; CsVMV2). Não foi detectada a presença vírus via teste molecular. O banco Ativo de Germoplasma de mandioca da Embrapa Amazônia Oriental aparentemente não apresenta viroses.

Palavras-chave: BAG, *Cavemovirus*, *Manihot esculenta*, *Potexvirus*

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) é uma das fontes de carboidratos mais importantes nos países tropicais, sendo considerada à base alimentar da população dos países da América Latina, África e Ásia.

No Brasil, o maior produtor de mandioca é o estado do Pará, seguido de Bahia, Maranhão e Paraná. Embora, o Pará seja o maior produtor dessa cultura, o estado não se destaca como o maior polo industrial do país.

As doenças mais frequentes no Brasil que afeta a mandioca são as causadas por fungos e as de origem viróticas. No Brasil só houve relato do vírus do mosaico comum da mandioca (*Cassava common mosaic vírus* - CsCMV), Vírus do couro de sapo, vírus do mosaico das nervuras (*Cassava vein mosaic virus* - CsVMV). Os vírus CsCMV e CsVMV são os de maior importância econômica no Brasil.

O CsCMV pertencente ao gênero Potexvirus da família Flexiviridae (SOARES et al., 2009), não possui vetor conhecido, e logo entende-se que sua disseminação ocorre mecanicamente. Os sintomas apresentados em mandiocas infectadas por esse vírus são de mosaico no limbo foliar, presença de áreas cloróticas que são muitas vezes limitadas pelas nervuras. Esse vírus pode causar perdas de rendimento em mais de 30%. O *Cassava vein mosaic virus* (CsVMV) pertence ao gênero Cavemovirus, da família Caulimoviridae. Os sintomas que este vírus pode causar são mosaico foliar que pode aparecer no início do seu desenvolvimento (THRESH et al., 1994).

Deste modo, este trabalho visou realizar a inspeção visual de todo o BAG de mandioca da Embrapa Amazônia Oriental quanto a presença de sintomas de viroses, e analisar dez acessos de interesses via testes sorológico e molecular quanto à presença de CsCMV e CsVMV.

Material e Métodos

Primeiramente, foi feita a análise de sintomas característicos de viroses como os relacionados acima de todos os acessos do BAG de *Manihot esculenta* (mandioca e aipim) localizado na Embrapa Amazônia Oriental. As folhas e o porte das plantas de cada acesso do BAG foram avaliadas visualmente com base nas características dos sintomas causados por vírus. Por meio de uma planilha relacionou-se o nome da cultivar, onde se anotou a presença ou ausência de sintomas de viroses: CS (com sintoma) e SS (sem sintoma). Os acessos que aparentemente mostraram sintomas de viroses tiveram algumas das suas folhas coletadas e devidamente identificadas com o nome da cultivar, data de coleta e plantio. Foram acondicionadas em caixa de isopor e levadas para o Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental. Foi feita a visualização das folhas coletadas com auxílio da lupa.

Dez acessos de interesses para lançamento de cultivares foram analisadas por meio dos testes sorológico PTA-ELISA e RT- PCR.

O teste sorológico de ELISA-PTA indireto foi realizado segundo protocolo de Mowat e Dawson (1987). Extrato de 10 cultivares de mandioca foi testado contra o antissoro PVX, que apresenta relacionamento sorológico contra o CsCMV. Foram considerados resultados positivos os valores iguais ou superiores ao dobro da média das leituras de absorbância para os controles sadios (mandioca sadia).

Foi realizada a purificação parcial do vírus, a partir de folhas da mandioca aparentemente com sintomas de viroses utilizando o protocolo de Lane (1992). Após a purificação foi feita a extração do RNA viral, que foi mantido em freezer -20ºC. Posteriormente, fez-se o RT-PCR, para detecção do CsCMV onde foi utilizado o par de primer, Potex1 – (5' CAY CAR CAR GCX AAR GAY AS 3') e Potex 2- (5' TCD GTR TTD GCR TCR AAD GT 3') específicos para detecção desse vírus que é um vírus de RNA. Inicialmente foi feita a transcrição reversa para detecção do CsCMV, onde utilizou-se 5 µl do DNA para síntese do cDNA utilizando o primer Potex1. Em seguida, foi realizado o teste de PCR e para isso foram utilizados 5 µl do cDNA, 6 µl do tampão de reação 5X, 3 µl de $MgCL_2$ (25 mM), 0,5 de dNTP (10 mM), 0,3 µl da Taq DNA Polimerase, 0,5 µl dos primers e 34,7 µl de água ultra-pura. O programa utilizado no termociclador foi o seguinte, 94ºC for 3 min; 35 ciclos de 94ºC por 3 min, 30 s à 51.5ºC e 60 s à 72ºC; extensão final de 72ºC por 10 minutos. Para detecção do CsCMV foi feito o PCR, pois se trata de um vírus de DNA. O par de primer utilizado foi o CsVMV HS F (GAG TGA GTA GTT TCT TAA TTC TTC) e CsVMV HS R (CTA TCA GCT AAA TTT TCT CTA GC). O programa utilzado no termociclador foi determinado por 3 min a 94 ºC para desnaturação; 36 ciclos de 45s a 94 ºC, 30s a 50 ºC, 72 ºC por 50 segundos, extensão por 7 min a 72 ºC e 4 ºC por ∞. Após as duas reações realizou-se a eletroforese em gel de agarose a 1% para análise do fragmento de DNA.

Resultados e Discussão

Os acessos e suas respectivas variedades utilizadas nas avaliações de preferência foram coletados do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, somando um total de 475 materiais. Os acessos não apresentaram sintomas de viroses, o que indica que aparentemente o BAG está livre dos vírus relatados como importantes.

No BAG da Embrapa Mandioca e Fruticultura localizada no Estado da Bahia verificou-se que 68,2% dos 465 acessos de mandioca, apresentaram incidência de plantas com CsVMV e CsCMV. Os materiais apresentavam sintomas de mosaico entre as nervuras das folhas e mosaico nas folhas respectivamente. No BAG da Embrapa Semiárido dos 375 acessos, 135 se encontravam infectadas com o CsVMV. As plantas apresentavam sintomas bem característicos como o mosaico das nervuras.

No Estado do Paraná, foi identificado via teste sorológico a presença de CsCMV em 60 amostras de mandioca provenientes da região de Paranavaí-PR, a avaliação foi feita em um total de 61 amostras, correspondendo a 98,3% das plantas. Também foi feito a avaliação de 20 acessos do Banco de Germoplasma da FEI, onde 15 acessos estavam infectados, ou seja, 75% das amostras apresentaram sintomas de viroses. Das 65 amostras provenientes da micropropagação *in vitro*, 55 estavam infectadas com o CsCMV, sendo 84,6% das plantas infectadas.

Como todas as plantas do BAG são assintomáticas, futuramente, pretende-se realizar analisar o BAG utilizando-se o teste de RT-PCR e PCR para detectar a presença de vírus por ser mais sensível.

Conclusão

O BAG da Embrapa Amazônia Oriental, aparentemente, se encontra livre da ocorrência de vírus que geralmente causam sintomas.

Agradecimentos

À Fapespa.

Referências Bibliográficas

LANE, L. C. A general method for detecting plant viruses. In: MARAMOROSCH, K. (Ed.). **Plant diseases of viral, viroid, mycoplasma and uncertain origin**. New Delhi, India: Oxford and IBH Publishing, 1992. p. 3-17.

MOWAT, W. P.; DAWSON, S. Detection of plant viruses by ELISA using crude sap extracts and unfractionated antisera. **Journal of Virology Methods,** v. 15, p. 233-247, 1987.

SOARES, M. B. B.; VALLE, T. L.; COLARICCIO, A.; FELTRAN, J. C.; LOBO, R. S. V.; MARTINS, A. L. M. Disseminação do vírus do mosaico-comum em área de mandioca (*Manihot esculenta crantz*.). **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu, v. 5, p. 394-398, jul. 2009. Edição dos Anais do XIII Congresso Brasileiro de Mandioca; VII Workshop sobre Tecnologia em Agroindústrias de Tuberosas Tropicais, Botucatu, 2009.

THRESH, J. M.; FARGETTE, D.; MUKIIBI, J. Research on African cassava mosaic virus: the need for international collaboration. In: TRIENNIAL SYMPOSION OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR TROPICAL ROOT CROPS, 5., 1994, Ibadan. **Root Crops for Food Security in Africa:** Proceedings. Ibadan, Nigeria: IITA, 1994. p. 271-274.

ÁCAROS (*Spadiseius* sp.) QUE VIVEM EM FLORES DE AÇAIZEIRO E SUA RELAÇÃO COM AS ABELHAS

Hayron Kalil Cardoso Cordeiro[1], Cristiano Menezes[2], Marcelo Flávio Moraes da Silva[3]

[1] Bolsista Pibic-FAPESPA, EMBRAPA Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica, hayron.zootecnia@gmail.com
[2] Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica, cristiano.menezes@embrapa.br
[3] Estudante de graduação, Universidade Federal Rural da Amazônia, marceloflavioufra@gmail.com

Resumo: Os ácaros e as abelhas têm coexistido desde o período Cretáceo e há evidências de uma relação estreita entre alguns táxons, provavelmente resultando a partir de um processo co-evolutivo. Este trabalho teve como objetivo estudar os ácaros (*Spadiseius* sp.) que vivem em flores de açaizeiro e sua relação com abelhas da espécie *Scaptotrigona postica.* O trabalho foi realizado no Meliponário da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará, no período de setembro/2014 a julho/2015. Em raques de açaizeiro foram coletadas diariamente inflorescências para a quantificação dos ácaros. Foi avaliado o número de ácaros no corpo de abelhas que realizavam diferentes tipos de trabalhos e capturadas abelhas forrageiras na entrada das colônias para quantificação dos ácaros presentes no corpo das mesmas. Foi estabelecida uma criação de manutenção em laboratório. Ao longo do tempo de floração das flores masculinas houve variação no número de ácaros em algumas raques coletadas, o número de ácaros foi menor no início da floração, atingindo um pico e depois decrescendo, tendendo a zero. Os ácaros estiveram presentes apenas nas abelhas forrageiras, 58% destas possuíam ácaros. A partir desses resultados, verificou-se a necessidade de mais estudos para avaliar a interação desse ácaro com as abelhas sem ferrão, estudar comportamento e dinâmica populacional do ácaro nas inflorescências e conhecer aspectos biológicos dessa espécie.

Palavras-chave: comensalismo, forésia, interações, meliponicultura

Introdução

Os ácaros e as abelhas têm coexistido desde o Cretáceo e há evidências de uma relação estreita entre alguns táxons, provavelmente resultando a partir de um processo de co-evolução (KLIMOV et al., 2007). A maioria das linhagens de ácaros associadas com as abelhas usam espécies de Apidae e Megachilidae como anfitriões ou meio de transporte (EICKWORT, 1994). Os ácaros são artrópodos

que não possuem asas. A sua disseminação no meio ambiente é feita pelo vento, um processo passivo que permite a sua distribuição por vastas áreas, por caminhamento ou forésia. Observou-se a ocorrência de ácaros sobre o corpo de abelhas da espécie *Scaptotrigona postica*, com maior frequência nas abelhas que transportavam pólen proveniente de flores de açaí, sendo constatado que estes ácaros vivem como inquilinos nessas inflorescências. O ácaro estudado no presente trabalho se trata de uma nova espécie do gênero *Spadiseius*.

O açaizeiro é uma planta originária da região amazônica, possui floração e frutificação ao longo de todo o ano. No Pará, a floração concentra-se na época mais chuvosa (janeiro a maio) e a frutificação nos períodos mais secos (setembro a dezembro) (NASCIMENTO, 2008). As flores masculinas oferecem néctar e pólen durante 15 dias aos seus visitantes e inquilinos, ficando disponíveis por cerca de 5 a 6 horas por dia (OLIVEIRA, 2002).

O objetivo do trabalho foi de estudar os ácaros (*Spadiseius* sp.) que vivem em flores de açaizeiro e sua relação com as abelhas.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na Embrapa Amazônia Oriental, no período de setembro de 2014 a junho de 2015. Para acompanhar a dinâmica populacional dos ácaros presentes nas inflorescências de açaizeiro, foram selecionadas seis plantas. Diariamente, coletou-se uma raque ao longo dos 15 dias de abertura da flor masculina. Em laboratório a raque ficava imersa em álcool dentro de uma proveta de 1 litro, em seguida, o conteúdo da proveta (ácaro+álcool) era agitado por um minuto para facilitar o desprendimento dos ácaros, que por decantação ficavam no fundo da proveta. A quantificação dos ácaros foi realizada com auxílio de estereomicroscópio. Esse processo foi repetido para cada planta selecionada.

Para verificar se os ácaros possuem preferência por utilizar abelhas em funções específicas da colônia, foram coletadas 10 abelhas para cada tipo de função que desempenham dentro e fora da colônia (forrageiras, nutrizes, machos, recém-nascidas e guardas). Para as abelhas de cada classe de trabalho foram quantificados os ácaros em seus corpos. Esse processo foi repetido com 5 colônias. Ainda para quantificar o número de ácaros sobre o corpo das abelhas, em 8 colônias de *Scaptotrigona postica* as entradas foram fechadas e as forrageiras capturadas com o auxílio de um sugador. As

abelhas coletadas foram acondicionadas em álcool 70% e após o desprendimento dos ácaros do corpo das mesmas procedeu-se a contagem com auxílio de estereomicroscópio.

Para estudos futuros sobre a biologia do ácaro, foi estabelecida uma criação de manutenção em arenas. As arenas foram feitas em vasilha plástica revestidas de algodão e água, para evitar a fuga dos ácaros e manter a umidade relativa. Como alimentos foram oferecidos pólens do açaizeiro e de outras palmeiras, levedo de cerveja e pólen coletado da corbícula das abelhas. O acompanhamento das colônias do ácaro foi feito com a utilização de estereomicroscópio.

Resultados e Discussão

Com as observações, foi verificada uma variação populacional dos ácaros nas inflorescências coletadas. No início da idade da inflorescência havia um menor número de ácaros, posteriormente foi atingido um pico seguido de um decréscimo tendendo ao zero (Figura 1), correspondente a oferta de recursos florais como o pólen e o néctar. Com essa flutuação no número de ácaros, pode-se perceber que os ácaros chegavam na inflorescência no início da abertura das flores masculinas e que ao fim deixavam a inflorescência, sendo transportados pelas abelhas até as flores que futuramente abririam e forneceriam mais pólen aos ácaros.

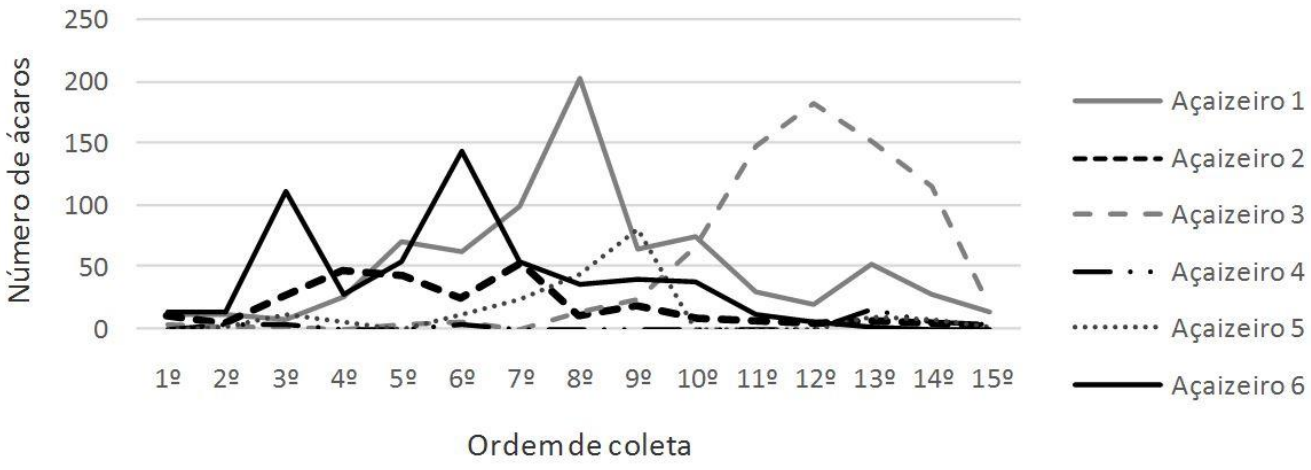


Figura 1: Flutuação populacional dos ácaros presentes em inflorescências de plantas de açaizeiro.

Os ácaros estiveram presentes somente no corpo das abelhas forrageiras, não sendo encontrados em abelhas que realizam outras funções. Como as forrageiras são as únicas que realizam visitas frequentes as flores do açaizeiro, seriam as únicas que dariam a oportunidade aos ácaros de habitarem novas inflorescências com novos recursos florais.

Ao fechar a entrada das colônias foram coletadas cerca de 80 abelhas forrageiras que voltavam do campo. Verificou-se que 57,5% das abelhas possuíam ácaros no corpo, com o número máximo de 973 ácaros em uma abelha.

A manutenção de ácaros em laboratório foi possível, com adaptação às arenas de criação e alimentação por mais de uma semana com o pólen (conservado em refrigerador) coletado da corbícula das abelhas, o que favoreceu a oviposição dos ácaros.

Conclusões

Ácaros *Spadiseius* sp. estão presentes no corpo somente de abelhas forrageiras *Scaptotrigona postica.* Ao longo do tempo de floração das flores masculinas ocorre flutuação no número de ácaros em raques de açaizeiro. O pólen proveniente da corbícula de abelhas favorece a oviposição dos ácaros em laboratório.

Agradecimentos

A FAPESPA pela concessão da bolsa ao longo do trabalho, ao Dr. Gilberto Moraes (ESALQ-USP) pela identificação do ácaro, a Dra. Aloyséia Noronha (EMBRAPA- Amazônia Oriental) pelo acompanhamento e conhecimentos adquiridos e a todos os amigos do laboratório de abelhas pelo companheirismo e auxílio.

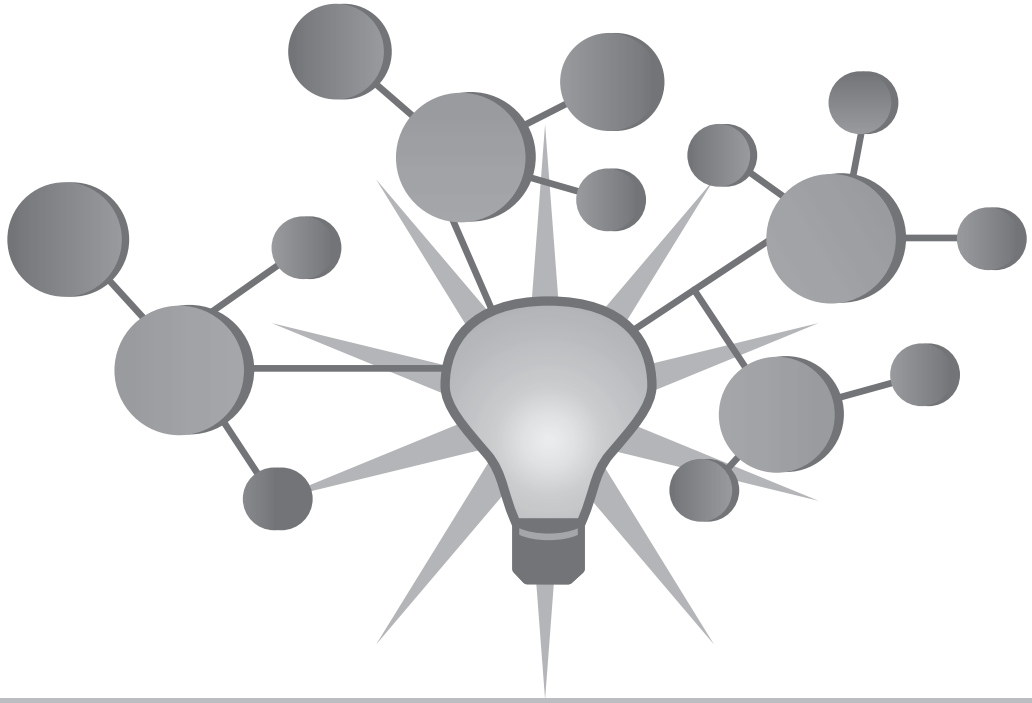
Referências Bibliográficas

EICKWORT, G. C. Evolution and life-history patterns of mites associated with bees, In: HOUCK, M. A. (Ed.). **Mites**: Ecological and Evolutionary Analyses of Life - History Patterns. New York: Chapman & Hall, 1994. p. 218–251.

KLIMOV, P. B.; O'CONNOR, B. M.; KNOWLES, L. L. Museum specimens and phylogenies elucidate ecology's role in coevolutionary associations between mites and their bee hosts. **Evolution,** v. 61, p. 1368–1379, 2007.

NASCIMENTO, W. M. O. **Açaí *Euterpe oleracea* Mart**. Manaus: INPA, 2008. não paginado. (Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia, 18).

OLIVEIRA, M. do S. P. **Biologia floral do açaizeiro em Belém, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 26 p. il. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 8).



Pós-graduação

FENOLOGIA DE ESPÉCIES DE INTERESSE PARA QUINTAIS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA

Ana Paula Ribeiro Medeiros[1], Osmar Alves Lameira[2], Rafael Marlon Alves de Assis[3], Raphael Lobato Prado Neves [4]

[1] Mestranda em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA, paula.amedeiros@hotmail.com
[2] Pesquisador da Embrapa, osmar.lameira@embrapa.br
[3]Graduando da UFRA, bolsista PIBIC Embrapa Amazônia Oriental, rafamarlon7@gmail.com
[4] Mestrando em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA, pradu_@hotmail.com

Resumo: A fenologia observa as fases reprodutivas e vegetativas das plantas associadas aos fatores climáticos, conhecimento esse importante na seleção de espécies de interesse agroflorestal. Assim, o estudo teve como objetivo avaliar as fenofases reprodutivas do abacateiro (*Persea americana* Mill.) e goiabeira (*Psidium guayava* L.) cultivados no Horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental. As observações fenológicas dos indivíduos da pesquisa foram registradas diariamente no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2012, registrando-se a presença ou ausência dos eventos de floração e frutificação, sendo processadas em planilhas do Excel. Os frutos e as flores de modo geral estiveram presentes nas espécies frutíferas estudadas de forma descontínua ao longo do período avaliado. Os meses de janeiro e setembro foram os únicos que apresentaram floração e frutificação das duas espécies juntas e o mês de dezembro com ausência delas. Para a goiabeira ocorreu floração em alguns meses do ano, sendo registradas nos meses de agosto e outubro as maiores médias, com 5 e 4 dias, respectivamente. Já para a espécie abacate, a maior frequência observada de floração foi no mês de setembro, com média de 5 dias. O conhecimento da época de floração e frutificação de espécies frutíferas é fundamental para o planejamento da arborização de quintais agroflorestais, auxiliando no plantio de espécies úteis na alimentação da fauna e de uso alimentar e medicinal em diferentes períodos do ano.

Palavras-chave: espécies frutíferas, floração, frutificação

Introdução

O conhecimento da época de floração e frutificação de espécies frutíferas é fundamental para o planejamento da arborização de quintais agroflorestais, auxiliando no plantio de espécies úteis na

alimentação da fauna e de uso alimentar e medicinal em diferentes períodos do ano. O cultivo de espécies vegetais em quintais auxilia na complementação da dieta, gerando maior segurança alimentar, pois oferece alimentos seguros e de fácil acesso em quantidade e qualidade (SIVIERO et al., 2011).

Dentre as espécies frutíferas cultivadas em quintais, há a goiabeira (*Psidium guajava* L.), cujo fruto é utilizado para consumo in natura, preparo de sucos naturais, preparo de chás, e doces, onde o fruto é amplamente aproveitado desde a polpa, casca e até mesmo a semente, usada para o semeio de novas mudas (SILVA et al., 2014). Outra espécie bastante utilizada é o abacateiro (*Persea americana* Mill.), que segundo Carmo et al. (2015) pode ser consumida in natura e de grande importância para a saúde humana, onde suas folhas em forma de chá são uteis para Infecção urinária, insônia, diurético, cólica, problemas uterinos, anemia, rim e fígado.

Winklerprins e Oliveira (2010) mostraram, em sua pesquisa com os moradores da periferia de Santarém, PA, a importância dos quintais urbanos na sobrevivência dos mesmos, enfatizando a produção, doação e trocas de conhecimentos tradicionais dos moradores com o uso das plantas.

A fenologia das plantas diz respeito ao período e a duração de eventos como a floração, a frutificação e a emissão foliar, sendo pouco conhecida para muitas espécies cultivadas fora de sua área natural (PALIOTO et al., 2007). Dessa forma, o estudo teve por objetivo avaliar as fenofases reprodutivas das espécies frutíferas abacateiro (*P. americana*) e goiabeira (*P. guayava*) e correlacionar com a precipitação pluviométrica.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental situado no município de Belém-PA, onde foram selecionados cinco indivíduos de abacateiro (*Persea americana* Mill.) e de goiabeira (*Psidium guayava* L.) ali cultivados. Os nomes científicos das espécies frutíferas foram confirmados segundo Tropicos do Missouri Botanical Garden (TROPICOS, 2015). Foram registrados diariamente no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2012, dados de floração e frutificação das espécies em fichas de campo. Os dados referentes à precipitação pluviométrica foram obtidos da estação meteorológica situada na Embrapa Amazônia Oriental. A variável, número de dia

de floração e frutificação, foi relacionada como os dados médios de precipitação dos anos de 2009 a 2012 em planilhas do Excel.

Resultados e Discussão

Os frutos e as flores, de modo geral, estiveram presentes nas espécies frutíferas estudadas de forma descontínua ao longo do período avaliado. Os meses de janeiro e setembro foram os únicos que apresentaram floração e frutificação das duas espécies juntas e o mês de dezembro com ausência delas (Figura 1).

Na Figura 1 são apresentadas as médias do número de dias de floração e frutificação durante o período de janeiro de 2009 a dezembro de 2012 das espécies *P. guayava* e *P. americana*, onde os altos valores de precipitação coincidiram com os meses de ausência de floração para as duas espécies, evidenciando uma dependência das fenofases em relação à determinada variável climática. Para a espécie *P. guayava* ocorreu floração em alguns meses do ano, sendo registrada nos meses de agosto e outubro as maiores médias, com 5 e 4 dias, respectivamente. E o período de menor floração, média de um dia, ocorreu em janeiro, fevereiro, junho, setembro e novembro.

Em relação à frutificação, a espécie *P. guayava* apresentou a referida fenofase em quase todos os meses do ano, sendo o maior registro de frequência em agosto, com oito dias, e o menor em novembro, com média de um dia, não ocorrendo frutificação nos meses de maio e dezembro. Para a espécie *P. americana*, a maior frequência observada de floração foi no mês de setembro, com média de 5 dias. E as menores ocorrências foram nos meses de janeiro e junho, com média de um dia. Essa espécie frutificou em quase todos os meses do ano, tendo maior frequência no mês de agosto com 11 dias e menor frequência no mês de maio e novembro, com média de um dia. Não houve frutificação nos meses de junho e dezembro, meses esses considerados de transição na variação de precipitação. Talora e Morellato (2000) mencionam que mesmo variáveis ambientais pouco sazonais podem exercer influência sobre as fenofases das espécies arbóreas, embora de maneira menos evidente do que em florestas cujo clima apresenta maior sazonalidade.

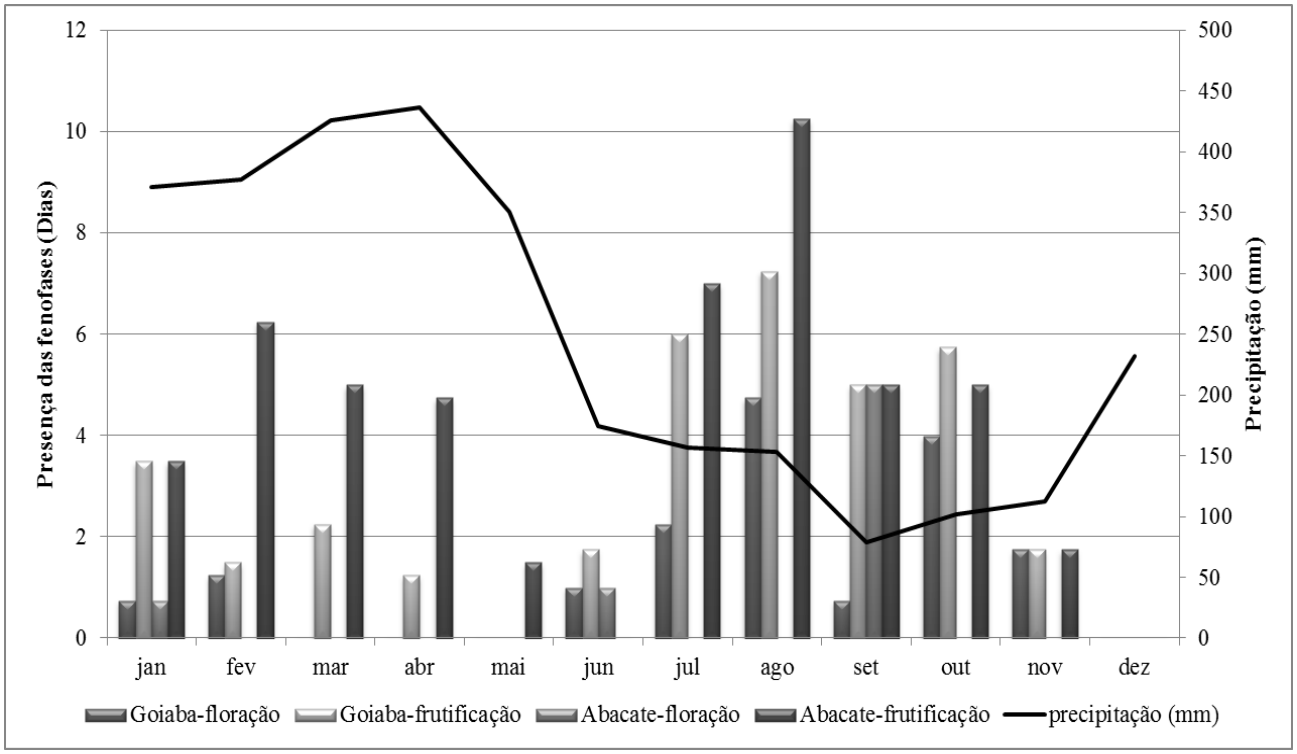


Figura1: Média do número de dias de floração e frutificação das espécies *Psidium guayava L.* e *Persea americana Mill.*

Conclusões

A floração do abacateiro (*Persea americana* Mill.) e da goiabeira (*Psidium guayava* L.) foram descontínuas e curtas nos meses dos períodos avaliados e correlacionou-se com a precipitação pluviométrica, afetando a presença de flores nos meses de maior precipitação. Para a fenofase frutificação a variável climática pouco influenciou nas espécies, podendo os frutos serem observados em quase todos os meses do ano.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela bolsa concedida, e à Embrapa Amazônia Oriental, pela realização do trabalho.

Referências Bibliográficas

CARMO, T. N. do; LUCAS, F. C. A.; LOBATO, G. de J. M.; GURGEL, E. S. C. Plantas medicinais e ritualísticas comercializadas na Feira da 25 de Setembro, Belém, Pará. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 11, n. 21, p. 3440, 2015.

PALIOTO, F. G.; SUGIOKA, K.; CODA, J.; ZAMPAR, R.; LAZARIN, M. O.; LOYOLA, M. B. P.; RUBIN FILHO, C. J. Fenologia de Espécies Arbóreas no Campus da Universidade Estadual de Maringá. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 441-443, 2007. Supl. 1.

SILVA, T. P. da; SILVA, E. M. de J.; AMORIM, I. A.; AQUINO, A. L.; MATOS, T. E. da S.; RODRIGUES, D. M. Levantamento de espécies vegetais e utilização em quintal agroflorestal de estabelecimento agrícola no Assentamento Alegria-Marabá, Pará. **Revista Agroecossistemas**, v. 6, p. 103-109, 2014.

SIVIERO, A.; DELUNARDO, T. A.; HAVERROTH, M.; OLIVEIRA, L. C. E.; MENDONÇA, A. M. S. Cultivo de espécies alimentares em quintais urbanos de Rio Branco, Acre, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, p. 549-556, 2011.

TALORA, D. C.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica,** v. 23, p. 13-26, 2000.

TROPICOS. **Tropicos - Home**. Saint Louis, Missouri: Missouri Botanical Garden, 2009. Disponível em: www.tropicos.org. Acesso em: 30 mai. 2015.

WINKLERPRINS, A.; OLIVEIRA, P. S. S. Urban agriculture in Santarém, Pará, Brazil: diversity and circulation of cultivated plants in urban homegardens. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 5, p. 571-585, 2010.

DESEMPENHO DE PLANTAS DE *Carapa guianensis* AUBL. – MELIACEAE OBTIDAS DE SEMENTES SUBMETIDAS A DIFERENTES AMBIENTES E PERÍODO DE ARMAZENAMENTO

Ana Paula Ribeiro Medeiros[1], Osmar Alves Lameira[2], Rafael Marlon Alves de Assis[3], Raphael Lobato Prado Neves[4]

[1] Mestranda em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA, paula.amedeiros@hotmail.com
[2] Pesquisador da Embrapa, osmar.lameira@embrapa.br
[3] Graduando da UFRA, bolsista PIBIC Embrapa Amazônia Oriental, rafamarlon7@gmail.com
[4] Mestrando em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural da Amazônias, pradu_@hotmail.com

Resumo: O estudo teve como objetivo avaliar o desempenho das plantas de *Carapa guianensis*, Aubl., provenientes de sementes submetidas a três ambientes e três períodos de armazenamento. O experimento foi realizado no viveiro do Horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém-PA. As sementes coletadas foram submetidas a três ambientes e períodos de armazenamento. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado num esquema fatorial (3x3 (três períodos de armazenamento: 4, 8 e 12 dias e três ambientes de armazenamento: água, areia e geladeira). Aos 67, 74, 81, 88, 95 e 102 dias após a semeadura (DAS), foi mensurada a altura de planta (cm) e o diâmetro do coleto (mm). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade. O crescimento das plantas de *C. guianensis* provenientes de sementes submetidas ao processo de armazenamento foi ascendente para as variáveis altura (cm) e diâmetro do coleto (mm). Quanto a variável altura, o maior valor obtido foi de 54,77cm para o ambiente água, aos 4 dias de armazenamento, e o menor valor de 25,88cm para o ambiente de geladeira. O maior diâmetro registrado foi de 8,81 mm no ambiente água, aos 4 dias, e o menor diâmetro de 5,32 mm obtido no ambiente geladeira, aos 8 dias.

Palavras-chave: andiroba, conservação, crescimento

Introdução

A espécie *Carapa guianenses* Aubl, pertencente à família Meliaceae, é conhecida popularmente como andiroba. Ligada à categoria das sementes recalcitrantes, a conservação desse recurso vegetal, segundo Bonjovani e Barbedo (2008), é difícil em decorrência das sementes serem intolerantes à

dessecação e a baixas temperaturas, que são as principais formas de conservação de sementes. Ferraz e Sampaio (1996), afirmam que sementes de andiroba não suportaram o armazenamento em água corrente e nem em condições de temperaturas baixas (6 “C +/- 4 °C). Para o manejo de uma espécie, há a necessidade do conhecimento de suas exigências ecológicas principalmente na fase de estabelecimento de plântulas, uma das fases do ciclo de vida dos vegetais mais vulneráveis ao ambiente (HAIG; WESTOBY, 1991). Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho das plântulas de *C. guianensis*, obtidas de sementes e submetidas a três ambientes e três períodos de armazenamento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no viveiro do Horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém-PA. Foram coletadas 270 sementes de *C. guianensis*, do Horto da própria instituição e divididas em três porções de 90 sementes para o armazenamento no ambiente água, areia e geladeira (8ºC), sendo subdividida em 30 sementes para o período de 4, 8 e 12 dias de armazenamento. Em seguida, foram semeadas em terra preta contida em recipiente confeccionado de garrafa plástica do tipo *pet* de dois litros.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado num esquema fatorial (3x3 (três períodos de armazenamento: 4, 8 e 12 dias e três ambientes de armazenamento: água, areia e geladeira). Foram utilizadas três repetições por tratamento com 10 sementes cada.

Aos 67, 74, 81, 88, 95 e 102 dias após a semeadura (DAS), foi mensurada a altura de planta (cm), com régua milimetrada e o diâmetro do coleto (mm) com paquímetro digital. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As plantas de *C. guianensis* apresentaram alturas diferenciadas entre os tratamentos, alcançando ao final do experimento valores de 54,77 cm para as sementes provenientes do ambiente água com 4 dias de armazenamento e o menor valor de 25,88 cm para as sementes provenientes do ambiente geladeira com 12 dias de armazenamento (Tabela 1).

O diâmetro do coleto das plantas apresentou diferenças ao longo das avaliações para todos os ambientes e períodos de armazenamento. Os maiores diâmetros registrados foram de 8,81 mm no ambiente água, aos 4 dias de armazenamento e água e areia aos 8 dias, respectivamente de 8,06 mm e 7,92 mm. Os menores diâmetros foram, obtidos nos ambientes água com 4 dias e no ambiente geladeira com 8 e 12 dias de armazenamento, respectivamente, 5,30 mm e 5,32 mm e 5,47 mm (Tabela 1). Contudo, a diferença entre as médias máxima e mínima foi de 3,49 mm, presumindo que o período de armazenamento e os métodos de conservação pouco influenciaram na formação do diâmetro do coleto das plantas. Considera-se que o maior desempenho de algumas plantas pode estar relacionado á reserva nutritiva da semente, que em maiores concentrações pode influenciar no crescimento da planta.

Tabela 1. Valores médios de altura (cm) e diâmetro do coleto (mm) de plantas de *Carapa guianensis* provenientes de sementes acondicionada em diferentes ambientes e períodos de armazenamentos.

Período (dias)	Ambiente	Idade de avaliação (dias após a semeadura)												Média
		67		74		81		88		95		102		
		Altura de planta (cm)												
4	Água	42,60	aA	45,73	bA	48,72	aB	50,17	aB	52,66	bB	54,77	bB	**49,11**
	Geladeira	34,90	aA	37,38	aA	43,73	aA	45,44	aA	46,33	aA	49,32	aB	**42,85**
	Areia	30,58	aA	40,36	abA	44,49	aA	45,76	aA	46,66	aA	49,38	aA	**42,87**
8	Água	40,50	bA	44,97	bA	46,49	bAB	47,82	bAB	48,50	bB	50,59	bB	**46,48**
	Geladeira	26,89	aA	35,07	aA	38,82	aA	39,07	aA	41,76	aA	42,18	aA	**37,30**
	Areia	40,04	abA	45,13	bA	46,32	bA	47,72	bAB	48,91	bA	49,41	bA	**46,25**
12	Água	30,46	aA	38,67	aA	39,84	aA	40,76	aA	41,54	aA	44,16	aA	**39,24**
	Geladeira	25,88	aA	39,08	aA	41,54	aA	42,95	aA	43,92	abA	44,14	aA	**39,59**
	Areia	34,91	aA	41,58	aA	45,37	aA	47,12	aA	47,66	bA	49,10	bA	**44,29**
CV (%)		18,92		9,23		8,17		8,02		5,87		4,77		
		Diâmetro do coleto (mm)												
4	Água	6,97	bA	7,56	bB	7,89	bB	8,18	bB	8,44	bB	8,81	bB	**7,98**
	Geladeira	5,30	aA	5,91	aA	6,35	aA	6,68	aA	7,13	aA	7,51	aA	**6,48**
	Areia	5,83	aA	6,25	aA	6,60	aA	6,66	aA	7,22	aA	7,51	aA	**6,68**
8	Água	6,45	bAB	6,93	bAB	7,20	bB	7,59	aAB	7,74	aB	8,06	aB	**7,33**
	Geladeira	5,32	aA	5,69	aA	5,96	aA	6,15	aA	6,79	aA	7,08	aA	**6,17**
	Areia	5,84	abA	6,35	abA	6,83	abA	7,37	abA	7,79	aA	7,92	aA	**7,02**
12	Água	5,58	aB	5,89	aA	6,01	aA	6,31	aA	6,61	aA	6,66	aA	**6,18**
	Geladeira	5,47	aA	5,96	aA	6,41	aA	6,70	Aa	6,98	aA	7,18	aA	**6,45**
	Areia	5,76	aA	6,35	aA	6,53	aA	6,75	Aa	7,17	aA	7,37	aA	**6,66**
CV (%)		7,63		8,93		8,10		9,06		6,77		7,54		

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na vertical entre os períodos não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. E médias seguidas de mesma letra minúscula na vertical dentro dos períodos não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Dessa forma, pode-se constatar que o ambiente, água exerceu maior influência positiva quando comparado com os demais ambientes sobre o armazenamento das sementes, de modo que, a partir do menor período de armazenamento (4 dias), independentemente do ambiente, as sementes apresentaram menores diâmetros. Segundo Vieira e Carvalho (1994), o processo de deterioração das sementes durante o armazenamento ocasiona uma queda progressiva na porcentagem de plântulas normais. Essas condições aumentam as atividades respiratórias das sementes e reduzem a sua qualidade, como consequência do esgotamento de suas reservas (CARNEIRO; AGUIAR, 1993).

Conclusões

O desempenho em crescimento das plantas de *Carapa guianensis*, conforme os resultados obtidos, indicam que as variáveis altura e DAC são influenciadas pelo armazenamento de sementes, sendo o maior crescimento inicial observado quando armazenadas em água por um período de 4 a 8 dias.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela bolsa concedida, e à Embrapa Amazônia Oriental, pela realização do trabalho.

Referências Bibliográficas

BONJOVANI, M. R.; BARBEDO, C. J. Sementes recalcitrantes: intolerantes a baixas temperaturas? Embriões recalcitrantes de *Inga vera* Willd. subsp. affinis (DC.) T. D. Penn. toleram temperatura sub-zero. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, p. 345-356, 2008.

CARNEIRO, J. G. A.; AGUIAR, I. B. Armazenamento de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑARODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p. 333 - 350.

FERRAZ, I. D. K.; SAMPAIO, P. T. B. Métodos simples de armazenamento das sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* D.C. Meliaceae). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 26, n. 3, p. 137-144, 1996.

HAIG, D.; WESTOBY, M. Seed size, pollination costs and angiosperm success. **Evolutionary Ecology**, v. 5, p. 231-247, 1991.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164 p.

VARIABILIDADE GENÉTICA ENTRE PROGÊNIES DE AÇAÍ BRANCO PARA CARACTERES DA PLANTA

Angela Maria de Sousa[1], Maria do Socorro Padilha de Oliveira[2], João Tomé de Farias Neto[2]

[1]Engenheira Agrônoma, Mestranda em Biotecnologia Aplicada em Agropecuária; Universidade Federal Rural da Amazônia; agro_angela@yahoo.com.br
[2]Pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental; Genética e Melhoramento de Planta; socorro-padilha.oliveira@embrapa.br

Resumo: O açaí branco (*Euterpe oleracea*) apresenta maior carência de estudos para auxiliar no melhoramento do quê a variedade violácea. Estudos para estimar a variabilidade genética são de grande relevância para auxiliar programas de melhoramento na escolha de progênies superiores. O objetivo deste trabalho foi estudar a variabilidade genética de progênies de polinização livre de açaí branco para caracteres da planta. Foram avaliados três caracteres relativos à planta, em 26 progênies de açaí branco, instaladas em delineamento inteiramente ao acaso (DIC) com dez repetições e uma planta por parcela, espaçadas em 5m x 5m, no Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, sendo eles: número de estipe por planta (NEP), comprimento entre cinco entrenós (CEN) e circunferência a altura do peito (CAP). Os dados foram obtidos foram organizados, digitados e analisados no programa GENES. A análise de variância mostrou que apenas o caráter (CAP) apresentou diferença significativa a 1% de probabilidade entre as progênies. A herdabilidade foi alta para este caráter, podendo indicar consideráveis ganhos genéticos. A seleção de indivíduos que apresentam valores acima da média para (CAP) apontam indivíduos promissores para produção de frutos, visto que tais caracteres são correlacionados positivamente.

Palavras-chave: açaí branco, *Euterpe oleracea*, herdabilidade, variabilidade genética

Introdução

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira tropical perene da Amazônia, frutífera, cujo habitat natural são as várzeas do Estuário Amazônico, sendo o Estado do Pará o principal produtor e consumidor deste produto. Essa espécie destaca-se, hoje, mundialmente pela sua polpa extraída do fruto, além de seus inúmeros subprodutos. Essa palmeira é constituída por algumas variedades que diferem especialmente, pelo tamanho e coloração dos frutos, dentre elas tem-se o açaí branco, cujos frutos maduros mantêm a coloração verde opaca apresentando bebida de coloração

creme-esverdeada (OLIVEIRA et al., 2000). Esta variedade apresenta uma maior carência de estudos básicos em relação à variedade violácea, que possam auxiliar no melhoramento genético.

O conhecimento da diversidade genética é fundamental para desenvolver programas de melhoramento direcionados para obtenção de variedades ou cultivares com características agronômicas desejáveis. Com base no exposto, objetivou-se avaliar a variabilidade genética entre progênies de açaizeiros tipo branco para caracteres da planta.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado em 26 progênies de polinização livre de açaí branco conservadas no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental. Este experimento foi instalado em fevereiro de 2003, em delineamento inteiramente casualisado com dez repetições de uma planta por parcela, no espaçamento de 5 m x 5 m. As matrizes foram coletadas em municípios do estuário amazônico (Breves, Curralinho, Limoeiro do Ajuru e Ponta de Pedras) situados na Ilha de Marajó, PA.

Em fevereiro de 2015, foram quantificados os caracteres número de estipe por planta (NEP), circunferência a altura do peito (CAP) comprimento entre cinco entrenós (CEN) em todas as plantas do experimento.

Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA e a análise de parâmetros genéticos fenotípicos no software genético-estatístico GENES (CRUZ, 2003).

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que apenas o caráter circunferência a altura do peito (CAP) apresentou diferença significativa a 1% de probabilidade entre as progênies (Tabela 1).

Tabela 1. Quadrados médios para os caracteres morfológicos, número de estipe por planta (NEP), circunferência a altura do peito (CAP) e comprimento entre cinco entrenós (CEN) avaliado para 26 progênie de açaizeiro tipo branco no BAG da Embrapa Amazônia Oriental, 2015.

Caracteres	Quadrados Médios		Média	CV
	Progênies	Erro		(%)
Número de estipe por planta (unidade)	1,315385^{ns}	1,365385	0,341	37,97
Circunferência a altura do peito (cm)	55,791154**	16,766026	4,191	11,04
Comprimento entre cinco entrenós (cm)	93,331154^{ns}	77,746795	19,437	15,25

CV: coeficiente de variação; ns: não significativo; **: significativo em nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Na Tabela 2 constam as médias para os três caracteres obtidos para as 26 progênies de açaí branco. Observa-se que a maioria das progênies obtiveram médias acima de três estipes/touceira (NEP) possibilitando afirmar que essas progênies podem ser selecionadas para programas de melhoramento em relação a produção de frutos, pois, segundo Ohashi e Kageyama (2004), açaizeiro que se encontre em espaçamento 5 m x 5m, seu ideótipo para alcançar um melhor desempenho na produção de fruto é obter número de estipe por planta acima de três. Para o caráter circunferência a altura do peito (CAP) as progênies que apresentaram valores acima da média, também podem ser selecionadas, pois segundo Oliveira et al. (2000) este caráter mostra-se associado positivamente com caracteres do cacho. Com base no exposto, as plantas que representam a progênie 11 podem ser selecionadas para melhoramento, uma vez que estas apresentam um dos maiores resultados acima da média tanto para NEP, CAP e o CEN.

Tabela 2. Média para número de estipe por planta(NEP), circunferência a altura do peito (CAP) e comprimento entre cinco entrenós (CEN) obtidas em 26 progênie de açaizeiro tipo branco do BAG da Embrapa Amazônia Oriental, 2015.

	NEP	CAP	CEN
Progênies	(unid.)	(cm)	(cm)
1	3,75	33,00	63,50
2	3,50	38,25	59,50
3	3,50	36,00	52,75
4	2,50	33,50	62,00
5	2,25	40,75	59,25
6	3,00	34,75	53,25
7	2,75	40,00	52,25
8	3,25	31,25	54,75
9	3,25	34,50	52,25
10	3,50	34,50	62,00
11	4,00	45,75	64,50
12	3,75	39,25	57,25
13	3,25	38,50	67,00
14	2,75	46,00	56,50
15	3,25	37,25	60,50
16	2,25	40,50	58,75
17	2,00	39,25	65,25
18	3,50	38,00	53,75
19	3,50	40,25	59,00
20	4,00	34,50	57,75
21	2,75	32,25	54,50
22	2,75	35,25	52,25
23	3,50	36,75	60,25
24	2,25	35,00	50,50
25	2,75	33,75	63,25
26	2,50	35,00	50,75
Média geral	3,08	37,07	57,82

As estimativas das variâncias para o caráter (CAP) apresentou alta variância genética entre as progênies com valores de 9,756, possibilitando alta herdabilidade, próxima a 70% (Tabela 3). Pode-se então afirmar que para este caráter, haverá maiores possibilidades de ganho genético em caso de seleção de progênies que obtenham valores acima da média, pois quanto mais altos os valores acima da média, maior será o ganho esperado com a seleção. Em relação aos coeficientes de variação genética entre progênie e a relação entre o coeficiente genético e ambiental, foram de encontro à herdabilidade, apresentando a mesma tendência, isso revela elevada variabilidade genética, importante indicativo para selecionar plantas superiores segundo Vencovsky (1978). Para os demais caracteres esses valores foram insignificantes, especialmente para o NEP.

Tabela 3. Estimativas das variâncias genética entre progênie (σ^2p) e ambiental (σ^2e), coeficiente de variação genético entre progênie (CVp) e herdabilidade (h^2) para os três caracteres avaliados nas 26 progênies de açaizeiro branco da Embrapa Amazônia Oriental, 2015.

Caracteres	h^2 (%)	σ^2p	σ^2e	CVp	CVg/CVe
NEP	00,00	0,000	0,341	0,0	0,00
CAP	69,95	9,756	4,191	8,43	0,76
CEN	16,70	3,896	19,437	3,41	0,22

NEP: nº de estipes por planta; CAP: circunferência a altura do peito; CEN: comprimento de cinco entrenós.

Conclusão

As progênies apresentam variação genética significativa entre elas para o caráter circunferência a altura do peito, indicando um caráter com potencial genético que pode ser utilizado em programa de melhoramento para seleção de produção de fruto.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental.

Referências Bibliográficas

CRUZ, C. D. **Programa GENES**: versão Windows – Aplicativo computacional em genética e estatistica. Viçosa: Editora UFV, 2003. 648 p.

OHASHI, S. T.; KAGEYAMA, P. Y. Variabilidade genética entre populações de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) do estuário amazônico. In: MOURÃO, L.; JARDIM, M. A.; GROSSMANN, M. **Açaí:** possibilidade e limites em processos de desenvolvimento sustentável no estuário amazônico. Belém, PA: CEJUP, 2004. p. 11-26.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; LEMOS, M. A.; SANTOS, V. F. dos; SANTOS, E. O. dos. Correlação fenotípica entre caracteres vegetativos e de produção de frutos em açaizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 1, p. 1-5, 2000.

VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E.; VIÉGAS, G. P. (Ed.). **Melhoramento e produção do milho**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1978. v. 1, p. 137-214.

EFEITO DE DOSES DE BAP NA MULTIPLICAÇÃO IN VITRO DA CULTIVAR KOTTANADAN DE PIMENTEIRA-DO-REINO (*Piper nigrun* L.) ORIUNDA DE MERISTEMA

Dávia Rosane Rodrigues Leite[1], Oriel Filgueira de Lemos[2], Orlando Maciel Rodrigues Junior[3]

[1]Mestranda em Biotecnologia Aplicada à Agropecuária (UFRA), davia.leite@hotmail.com
[2]Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, oriel.lemos@embrapa.br
[3]Bolsista FAPESPA, Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Biotecnologia,orlando_maciel@hotmail.com

Resumo: A micropropagação facilita a maximização e otimização de produção de plantas empregadas em programas de melhoramento em suas diferentes fases e clonagem de plantas elites. Este trabalho consistiu em avaliar a melhor concentração da citocinina BAP para o desenvolvimento de gemas e altura de brotos na micropropagação da cultivar de pimenteira-do-reino Kottanadan, cujos explantes utilizados foram ápices caulinares inoculadas em meio de cultura Murashige & Skoog (MS), com 3% de sacarose, vitaminas MS, suplementados com diferentes concentrações da citocinina6-benzilaminopurina (BAP) e auxina ácido indolacético e solidificado com 0,2% de Phytagel. Os explantes foram mantidos em condições controladas de cultivo por 6 semanas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado e os resultados foram analisados pela ANOVA com teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As avaliações foram quanto ao número de gemas, altura dos brotos por explante e grau de oxidação. Os tratamentos submetidos não apresentaram diferenças significativas para os parâmetros avaliados com elevado gru de oxidação dos explantes. A concentração de 0,5 a 0.8 mg.L-1 de BAP e 0,2 AIA promovem a diferenciação de cerca de duas novas gemas por explante.

Palavras-chave: ácido indolacético, cultivar Kottanadan, 6-benzilaminopurina

Introdução

As técnicas de cultura de tecidos, dentre elas a micropropagação *in vitro*, possibilitam a multiplicação em larga escala e em condições assépticas de explante em meio de cultura para produção de mudas para a clonagem de plantas selecionadas (ALVES et al., 2005). O Brasil se apresenta como o quarto maior produtor mundial, com o Pará como o estado mais produtivo nacionalmente (IBGE, 2013). A pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.) é uma planta trepadeira pertencente à família

Piperaceae que apresenta elevada importância econômica mundial devido suas diversas qualidades farmacológicas e uso culinário. Dentre os explantes mais indicados para propagação clonal in vitro estão os ápices caulinares, gemas axilares e meristemas isolados (GRATTAPAGLIA; MACHADO, 1998).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a melhor concentração da citocinina BAP para o desenvolvimento de gemas e altura de brotos da cultivar Kottanadan de pimenteira-do-reino oriunda de cultura de meristema.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no Laboratório de Recursos Genéticos e Biotecnologia da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará. A cultivar Kottanadan oriunda de cultura de meristema foi utilizada como fonte de explante de ápice caulinar de aproximadamente 1 cm, as quais foram inoculadas em 15mL de meio de cultura básico MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) acrescidos de 3% de sacarose, vitaminas MS e 0,2% de Phytagel. O meio foi suplementado com diferentes combinações de 6-benzilaminopurina e de ácido indolacético, com pH ajustado para 5,8 (tabela1). O cultivo foi mantido por seis semanas com fotoperíodo de 16 h, intensidade luminosa de 3.000 lux e temperatura de 25 ± 3 ºC. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos e 10 repetições cada, representadas por um tubo com 1 explante. Avaliou-se a porcentagem de oxidação, número de gemas e altura/explantes por meio de análise de variância e as médias comparadas usando teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Diferentes concentrações de BAP e AIA.

Tratamento	BAP(mg.L^{-1})	AIA(mg.L^{-1})
T1	0,5	0,2
T2	0,6	0,2
T3	0,8	0,2

BAP – Benzilaminopurina; AIA –Ácido indolacético

Resultados e Discussão

Neste trabalho foi possível verificar que, para as variáveis número de gemas e altura de brotos por explante, não ocorreu diferença significativa entre as médias obtidas nos tratamentos (Tabela 2), contudo apresentaram diferenças numéricas. Doses elevadas da citocinina (BAP) no meio de cultura afetaram negativamente as brotações, proporcionando um menor crescimento das mesmas. Nunes et al. (1999) relataram que altas concentrações de BAP podem diminuir as taxas de divisão celular. Desta forma o tratamento T1 utilizando 0,5 $mg.L^{-1}$ de BAP com valor de média de 1,01 apresentou maior altura de broto por explante. Entretanto, para a cultivar Kottanadan de pimenteira-do-reino, o tratamento com maior concentração de BAP T3 utilizando 0,8 $mg.L^{-1}$ de BAP com valor de média de 2,00 apresentou maior altura de brotos.

Tabela 2. Análise de variância de número de gemas e altura de brotos de *Piper nigrum* em função das concentrações de BAP e AIA.

TRATAMENTO ($mg.L^{-1}$)		N° de gemas/explante		Altura/explante	
BAP	AIA				
0,5	0,2	1,90	a	1,01	a
0,6	0,2	1,80	a	0,95	a
0,8	0,2	2,00	a	0,96	a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si: Média geral para n° de gemas/explante = 1,90; Coeficiente de variação para esse parâmetro = 29,53. Média geral para altura de brotos/explante = 0,97; Coeficiente de variação para esse parâmetro = 31,25.

Com relação às análises de oxidação, a maior percentagem foi observada no tratamento T1 com 0,5 $mg.L^{-1}$ de BAP e AIA (80%). Todos os tratamentos apresentaram oxidação superior a 60% para grau de oxidação grave (Figura 1). Isso se deve ao elevado grau de emissão de compostos fenólicos típico da pimenteira-do-reino. A oxidação dos explantes ocorre através da liberação de compostos fenólicos, a qual é indicada através do escurecimento das superfícies seccionadas dos explantes e pela modificação da coloração, ou seja, o escurecimento do meio de cultura segundo Grattapaglia e Machado (1998).

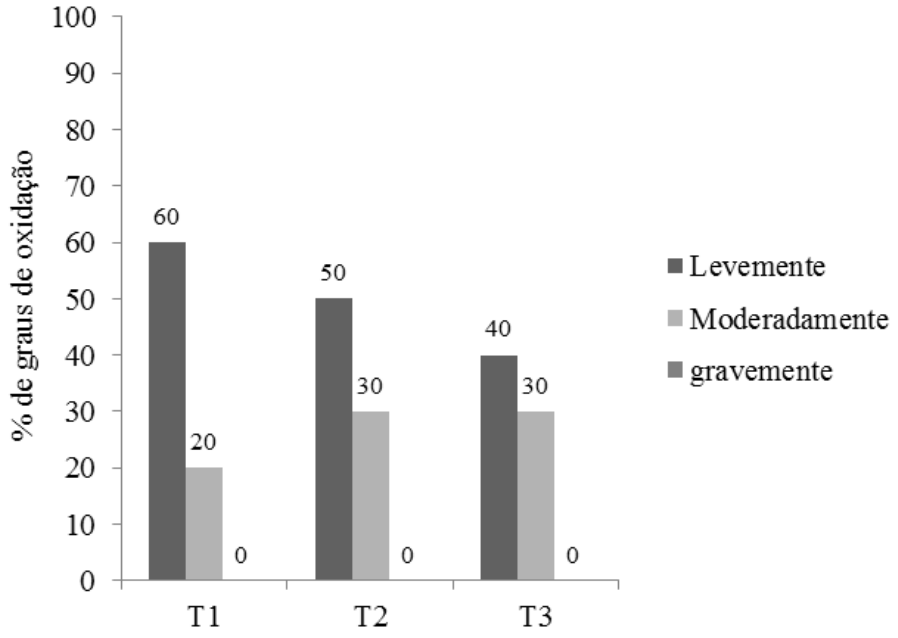


Figura 1. Oxidação de *Piper nigrum* L. T1 (0,5 mg.L⁻ ¹ BAP), T2 (0,6 mg.L⁻ ¹ BAP), T3 (0,8mg.L⁻ ¹ BAP).

Conclusão

Os tratamentos com 0,5 mg.L^{-1},0.6 mg.L^{-1} e 0,8 mg.L^{-1} de BAP não apresentaram diferenças significativas para número de gemas e altura do broto por explante, com elevado grau de oxidação dos explantes para todos os tratamentos.

Referências Bibliográficas

ALVES, S. A. O.; LEMOS, O. F. de; AMARAL, L. M. S. do; MELO, E. C. A.; MONFORT, L. E. F. Efeito de diferentes concentrações de Acido IndolButírico (IBA) em dois gelificantes diferentes no processo de enraizamento de pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.). **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 2, p. 652, ago. 2005. Suplemento. Edição dos resumos: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45.; CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 15.; CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS DE PLANTAS, 2., 2005, Fortaleza, CE.

GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. A. Micropropagação. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. (Ed.). **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1998. v. 1, p. 183-260.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola:** Sistema de recuperação automática – SIDRA. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1618&z=t&o=1&i=P. Acesso em: 10 jun. 2014.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. Revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco cultures. **Physiology Plant**, v. 15, p. 473-497, 1962.

NUNES, J. C. O.; BARPP, A.; SILVA, F. C.; PEDROTTI, E. L. Micropropagação do porta-enxerto 'Marubakaido' (*Malus prunifolia*) a partir da cultura de meristemas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 21, n. 2, p. 191-195, ago. 1999.

COMPORTAMENTO DAS RAÍZES DE PIMENTEIRA-DO-REINO *IN VITRO* SUBMETIDAS AO FILTRADO DE CULTURA DE *Fusarium solani* f sp. *piperis*

Fabrícia Kelly Cabral Moraes[1], Oriel Filgueira de Lemos[2], Célia Regina Tremacoldi[3], Gledson Luiz Salgado de Castro[4]

[1]Doutoranda em Agronomia UFRA, fkcabralm@hotmail.com
[2]Pesquisador Dr. Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Biotecnologia, oriel.lemos@embrapa.br
[3]Pesquisadora Dr. Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatolgia, celia.tremacoldi@embrapa.br
[4]Mestre em Agronomia UFRA, gledson.castro@ufra.edu.br

Resumo: *Piper nigrum* L. é a mais importante especiaria comercializada mundialmente e de grande importância econômica para o Brasil e para o estado do Pará. No entanto, a produtividade do Estado sofre muitas oscilações provocadas por vários fatores, dentre os quais, destacam-se os problemas fitossanitários. Com o objetivo de avaliar as alterações na morfologia e no crescimento das plantas de pimenteira-do-reino *in vitro* sob à ação do filtrado de cultura de *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, brotos da cultivar Guajarina foram subcultivados em meio de cultivo ½ MS por 4 semanas e depois transferidos para tubos de ensaio contendo meio de cultivo ½ MS e filtrado fúngico nas doses 0, 20, 30, 40 e 50% (v/v). As plantas foram mantidas em sala de crescimento sob condições controladas de temperatura, foto período e intensidade luminosa por 45 dias. Foram observadas alterações morfológicas e redução no crescimento da cultivar a partir da dose 20% de filtrado fúngico. Verificou-se que as plantas tiveram o comprimento radicular e número de raízes reduzidos à medida que se aumentou a concentração. Então, o uso de filtrado fúngico no meio de cultura altera a morfologia e crescimento das plantas da cultivar Guajarina de pimenteira-do-reino.

Palavras-chave: alterações morfológicas, filtrado fúngico, *Piper nigrum*

Introdução

A pimenteira-do-reino é a especiaria mais consumida no mundo e também o mais importante produto agrícola de exportação do Pará (MENEZES, 2011). No entanto, apesar da importância econômica da cultura para o Brasil e para o estado do Pará, a produtividade no Estado sofre muitas oscilações provocadas por vários fatores, como a baixa cotação da cultura no mercado interno e mais

intensamente, por problemas fitossanitários (BASTOS et al., 2008), principalmente por doenças, na maioria de etiologia fúngica.

Dos vários fungos que acometem a cultura, o *Fusarium solani* (Mart.) f. sp. *piperis* Albuq. é um fitopatógeno de solo que penetra na planta via sistema radicular, causando a podridão das raízes e em alguns casos a podridão do colo da planta. Em fase mais avançada de infecção, o mesmo provoca a obstrução dos vasos condutores e impede a circulação de água e seiva na planta, o que leva ao amarelecimento e murcha das folhas e, em última análise, pode resultar na morte das plantas (DUARTE et al., 2002).

As cultivares de pimenteira-do-reino, mesmo suscetíveis ao fungo, provavelmente apresentam diferenças quanto ao crescimento e morfologia das plântulas quando submetidas à seleção *in vitro* utilizando-se o filtrado de cultura de *F. solani* f. sp. *piperis*. Em *Piper nigrum* estas possíveis diferenças não foram ainda mensuradas. Assim, utilizou-se a cultivar Guajarina para testar esta hipótese, por meio da observação de alterações morfológicas e de crescimento.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Recursos Genéticos e Biotecnologia Vegetal da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará. Baseado nos trabalhos de Lemos et al. (2010), um experimento com filtrado de 28 dias e esterilização em autoclave por 20 min foi instalado, com diferentes concentrações do filtrado (0, 20, 30, 40 e 50% v/v) em meio de cultura básico com a metade da concentração dos sais (½ MS). Para cada tratamento foram utilizadas 5 repetições, sendo cada repetição representada por uma plântula com uma folha definitiva por tubo, com capacidade de 56 mL, contendo 15 mL de meio ½ MS suplementado com o filtrado da cultura de *F. solani* f. sp. *piperis*.

Os tubos contendo as plantas foram vedados com filme de PVC e mantidos durante 45 dias em sala de crescimento, com fotoperíodo de 16 horas e intensidade luminosa de 3.000 lux, proporcionada por lâmpadas fluorescentes brancas de 20 w e temperatura de 25 ± 3°C.

As avaliações foram realizadas no início do experimento, ao dia 0 e aos 45 dias de cultivo, onde dados morfológicos e de crescimento foram coletados. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos ao teste Tukey para comparação das médias.

Utilizou-se o programa estatístico SAS 6.12, e quando necessário os dados morfológicos e de crescimento foram transformados para raiz (x+1).

Resultados e Discussão

Alterações morfológicas no número e comprimento das raízes foi observado, ocorrendo redução no número de raízes a medida que a concentração de filtrado era elevada no meio de cultura, cuja a diferença não se mostrou significativa acima de 40% de filtrado fúngico (Tabela 1). Esta redução foi mais acentuada na dose 50% (2,29) e a menos acentuada na dose 0% (2,96), porém não diferiram estatisticamente entre si as médias das doses 0, 20 e 30% (Tabela 1).

O comprimento das raízes das plântulas submetidas ao filtrado fúngico foi reduzido conforme a concentração de filtrado fúngico foi aumentada, onde redução mais acentuada foi observada nas plântulas submetidas a dose de 50% (1,54 cm) e a menor redução no comprimento foi observada na dose 0 (3,03 cm), no entanto as médias das concentrações 30, 40 e 50% não variaram estatisticamente (Tabela 1).

Quando comparadas a massa fresca de raízes verificou-se que o maior valor foi obtido para a concentração de 0% (21,11 mg) e menor valor observado foi para a concentração de 40%(12,20 mg), no entanto, não houve diferença estatística entre as doses 30, 40 e 50% (v/v) de filtrado fúngico presentes no meio de cultivo (Tabela 1). Houve acréscimo pouco expressivo na massa fresca das raízes com o aumento da concentração de filtrado fúngico (Tabela 1), no entanto, as médias da massa frescas de raízes para as concentrações de 20, 30, 40, e 50% de filtrado fúngico não diferiram estatisticamente (Tabela 1).

Redução foi evidenciada na massa seca de raízes das plantas após 45 dias da inoculação, onde maior massa seca foi observada na concentração de 0% (7,26 mg) e menor massa seca foi obtida na concentração de 50% (5,08 mg), porém, as médias da massa seca de raízes nas concentrações de 20, 30, 40 e 50% de filtrado fúngico, não diferiram estatisticamente (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito do filtrado autoclavado de *Fusarium solani* f. sp. *piperis* sobre as raízes de plântulas de pimenteira-do-reino (*P. nigrum*), cultivar Guajarina, após 45 dias em meio de cultura.

Filtrado % (v/v)	Raiz			
	Número	Comprimento (cm)	Massa Fresca (mg)	Massa Seca (mg)
0	2,96 a	3,03 a	21,11 a	7,26 a
20	2,95 a	2,27 b	13,24 b	5,13 b
30	2,73 a	1,79 c	14,67 b	5,68 b
40	2,55 ab	1,58 c	12,20 b	5,11 b
50	2,29 b	1,54 c	13,64 b	5,08 b
0 DIA	2,23 b	1,77 c	11,04 b	3,77 c
CV (%)	7,07	9,87	13,35	10,02

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados transformados para √x+1.

Conclusões

O filtrado fúngico em meio de cultura desde a concentração de 20% provoca alterações no crescimento *in vitro* de plantas da cultivar Guajarina de pimenteira-do-reino.

À medida que a concentração aumenta no meio de cultura há alterações mais intensas na morfologia e redução mais acentuada no crescimento das raízes e folhas.

Agradecimentos

A Coordenação Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa de estudos, a estudante de Doutorado (UFRA); Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida ao estudante de Mestrado (UFRA) e ao Laboratório de Recursos Genéticos e Biotecnologia Vegetal da Embrapa Amazônia Oriental, Belém - Pará onde foi realizado o experimento.

Referências Bibliográficas

BASTOS, T. X.; PACHÊCO, N. A.; MONTEIRO, D. C. A. **Zoneamento agroclimático para a pimenteira-do-reino no Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 23 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 321).

DUARTE, M. L. R.; ALBUQUERQUE, F. C.; CHU, E. Y.; BENCHIMOL, R. L.; POLTRONIERI, L. S. Manejo integrado da fusariose e da murcha amarela da pimenteira-do-reino. In: POLTRONIERI, L. S.; TRINDADE, D. R. (Ed.). **Manejo integrado das principais doenças e cultivos amazônicos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. p. 1-16.

LEMOS, O. F. de; TULMANN NETO, A.; ALBINO, J. C.; POLTRONIERI, M. C.; ANDO, A. *In vitro* and *in vivo* selection of black pepper (*Piper nigrum*) mutants tolerant to Fusariosis. In: MASS screening techniques for selecting crops resistant to diseases. Vienna: International Atomic Energy Agency: Joint FAO, 2010. p. 267-284.

MENEZES, I. C. **Caracterização genética de espécies do gênero *Piper* (Piperaceae) utilizando marcadores moleculares**. 2011. 144 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE MATRIZES DE TUCUMÃ DO PARÁ SELECIONADAS PARA A PRODUÇÃO DE ÓLEO POR MARCADORES ISSR

Ilenilce Castro da Silva[1], Maria do Socorro Padilha de Oliveira[2]

[1] Mestranda do Programa PPGBAA, Bolsista FAPESPA, Laboratório de Genética, ilenilcecastrolamarck@gmail.com
[2] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Genética, socorro-padilha.oliveira@embrapa.br

Resumo: *Astrocaryum vulgare* Mart., conhecido por tucumã-do-pará é uma palmeira cujo centro de dispersão encontra-se na Amazônia Oriental. Possui grande importância social e econômica, por ter uso integral. Do fruto se extrai óleo da polpa e da amêndoa destinado a matéria prima para a produção de biodiesel. Mas, poucos estudos são relatados para essa espécie. Avaliou-se a divergência genética entre matrizes de tucumã do pará selecionadas para a produção de óleo por marcadores ISSR. Foram aplicados 19 *primers* ISSR em amostras de DNA's de 29 matrizes de tucumã selecionadas para alto teor de óleo na polpa. Os produtos das reações foram submetidos à eletroforese em gel de agarose a 1,5%, em corrida de 90 V por 1,5 horas. Os dados foram organizados em matriz binária e as análises feitas nos softwares NTSYS-pc e GenAlex 6. Dos 19 *primers* testados, 16 amplificaram bandas, num total de 87, com média de 5,4 bandas/*primer* e 58,6% de polimorfismo. O dendrograma formou três grupos a 70% de similaridade, com vários subgrupos. A maior similaridade ocorreu entre o par Tuc 27 e Tuc-29, com mais de 95% dos genomas similares. Os marcadores ISSR demonstram boa amplificação nos genomas das matrizes de tucumã, as quais apresentam pelo menos três grupos divergentes com possibilidade de uso das matrizes em programas de melhoramento genético dessa palmeira.

Palavras-chave: *Astrocaryum vulgare*, biodiesel, marcadores moleculares, variabilidade genética

Introdução

O tucumã do pará (*Astrocaryum vulgare* Mart.) é uma palmeira cujo centro de dispersão encontra-se na Amazônia Oriental chegando a Guiana Francesa e ao Suriname (SHANLEY; MEDINA, 2005). É perene, monóica, possuindo caule múltiplo e espinhos pretos de tamanhos variáveis por quase toda a extensão da planta, cujos frutos são variáveis com polpa oleosa e odor característico (OLIVEIRA et al., 2012). Nos locais onde ocorre seus frutos têm grande importância social e econômica, pela extração de óleo da polpa e da amêndoa e vem ganhando destaque como fonte de matéria prima para a produção do biodiesel. Mas, apesar de toda essa potencialidade, pouco ou

quase nada se tem de informações genéticas que possam subsidiar programas de melhoramento, principalmente sobre divergência genética.

Marcadores moleculares tem se tornado uma ferramenta de grande poder discriminatório no acesso do genoma de várias espécies, principalmente em estudos de divergência genética (CLEMENT, 2001). Os marcadores ISSR (*Inter Simple Sequence Repeat*) são dominantes, baseados em microssatélites e devem ser úteis a espécie em questão. Pois, há escassez de trabalhos nesse enfoque com o tucumã.

Objetivou-se avaliar a divergência genética entre matrizes de tucumã-do-pará selecionadas para a produção de óleo por marcadores ISSR.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no laboratório de genética da Embrapa Amazônia Oriental. Foram utilizadas amostras de DNA de 29 matrizes de *A. vulgare* selecionadas para alto teor de óleo na polpa e pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG - Tucumã). As 29 amostras de DNA foram submetidas às reações de amplificação (PCR) com o uso de 19 *primers* ISSR previamente selecionados (Tabela 1).

Tabela 1. Identificação dos 19 *primers* ISSR selecionados para *Astrocaryum vulgare*, suas sequências e temperaturas de anelamento.

Primer	Sequência	Ta (°C)	Primer	Sequência	Ta (°C)	Primer	Sequência	Ta (°C)
UBC 815	$(CT)_8G$	45°	UBC 852	$(TC)_8RA$	52°	UBC 879	$(CTTCA)_3$	55°
UBC 835	$(AG)_8YC$	50°	UBC 855	$(AC)_8YT$	45°	UBC 881	$(AT)_8YA$	53°
UBC 840	$(GA)_8YT$	45°	UBC 856	$(AC)_8YA$	54°	UBC 884	$HBH(AG)_7$	54°
UBC 841	$(GA)_8YC$	54°	UBC 859	$(TG)_8RC$	44°	UBC 890	$VHV(GT)_7$	55°
UBC 846	$(CA)_8RT$	49°	UBC 864	$(ATG)_6$	52°	UBC 891	$HVH(TG)_7$	46°
UBC 847	$(CA)_8RC$	47°	UBC 865	$(CCG)_6$	46°			
UBC 848	$(CA)_8RG$	48°	UBC 872	$(GATA)_4$	45°			

As reações foram feitas em termociclador Applied Biosystems em volume final de 20 µL, contendo: 8,18 µL de água miliq (ultra pura), 2,2 µL de Tampão (10x PCR-$MgCl_2$), 2 µL de $MgCl_2$ (50 mM), 1,38 µL de dNTPs (1 mM), 1,38 µL de BSA (10mg/ml), 2,66 µL de *primer* (µmol), 0,2 µL de

TAQ polimerase (5 U/µl) e 2,0 µL de DNA (10 ng). O programa de amplificação foi feito de acordo com Souza et al. (2009).

Os produtos de amplificação foram separados por eletroforese horizontal em gel de agarose 1,5% corados por brometo de etídio com tampão TBE 1X e Ladder de 1kb (Invitrogen), conduzida em 90 V por 1,5 h. Os produtos separados foram visualizados em fotodocumentador, digitalizados e armazenados para posterior avaliação. A avaliação foi feita por meio da presença (1) e ausência (0) de bandas. A matriz binária obtida foi usada para a obtenção das análises nos softwares NTSYS-pc na versão 2.02 e GenAlex 6.

Resultados e Discussão

Dos 19 *primers* ISSR utilizados, 16 amplificaram bandas, num total de 87 e média de 5,4 bandas/ *primer*, com 56,8 % de polimorfismo. O número de bandas polimórficas por *primer* variou de 0 (UBC 859, UBC 864 e UBC 891) a 6 (UBC 815, UBC 846). O *primer* UBC 840 obteve a maior percentagem de polimorfismo (100%), seguido do *primer* UBC 846 com 85,7%.

A maior similaridade foi encontrada entre o par Tuc 27 e Tuc-29 com mais de 95% dos genomas similares, ambos do mesmo local. O dendrograma gerado formou três agrupamentos a 70% de similaridade genética, com tendência da formação de grupos por localidades (Figura 1). Por exemplo, o I formado por genomas de três matrizes (Tuc-50, Tuc-51 e Tuc-52) oriundas de Pinheiro, MA.

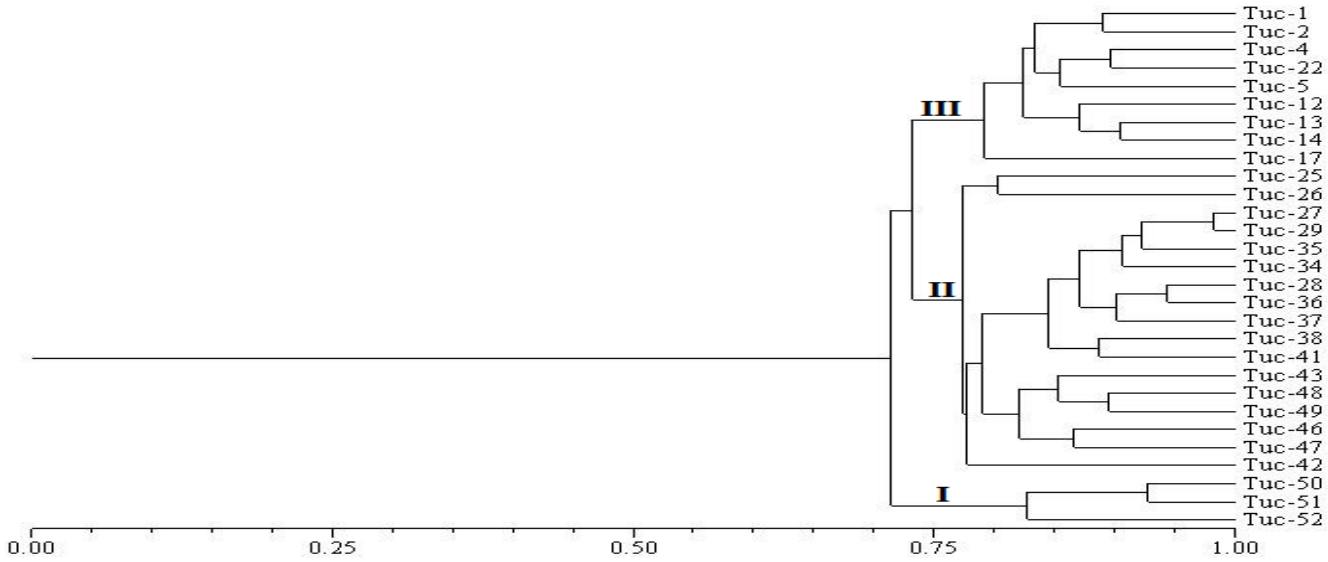


Figura 1: Dendrograma gerado a partir das similaridades genéticas obtidas pelo coeficiente de Jacard entre os genomas das 29 matrizes de tucumã-do-pará, selecionadas para teor de óleo, com base nas 87 bandas obtidas por 16 primers ISSR.

Silva (2013) ao aplicar cinco *primers* ISSR em genomas de macaúba (*Acrocomia aculeata*), dentre eles o UBC 835 obteve também poucas bandas polimórficas por *primer*. Srivashtav et al. (2013) ao usarem 18 *primers* ISSR em genomas de tâmara verificaram que, apenas dois deles se mostraram polimórficos e geraram 13 bandas, sendo três polimórficas, ou seja, baixo nível de polimorfismo (23,07%).

Conclusão

Os marcadores ISSR demonstram boa amplificação, nos genomas das matrizes de tucumã-do-pará selecionadas para a produção de óleo, as quais apresentam pelo menos três grupos divergentes com possibilidade de uso dessas matrizes em programas de melhoramento genético dessa palmeira. Tais grupos com tendência na formação por local de origem de cada matriz.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental, por disponibilizar as amostras e o laboratório de genética. À FAPESPA, pela bolsa de estudos.

Referências Bibliográficas

CLEMENT, C. R. Melhoramento de espécies nativas. In: NASS, L. L.; VALOI, A. C. C.; MELO, I. S.; VALADARES-INGLIS, M. C. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso, 2001. p. 423-441.

OLIVEIRA, N. P. de; OLIVEIRA, M. do S. P. de; MOURA, E. F. Variabilidade e divergência genética entre genótipos de tucumanzeiro-do-Pará (*Astrocaryum vulgare* Mart.) promissores para a produção de frutos por marcadores RAPD. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 216-226, 2012.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém, PA: CIFOR, Imazon, 2005. 300 p. il.

SILVA, L. C. C. **Estrutura genética e filogeografia molecular de populações naturais de *Acrocomia aculeata* nos estados de Minas Gerais e São Paulo**. 2013. 40 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SRIVASHTAV, V. S.; KAPADIA, C. V.; MAHATMA, M. K.; JHA, S. K.; JHA, S.; AHMED, T. Genetic diversity analysis of date palm (*Phoenix dactylifera*L.) in the Kutch region of India using RAPD and ISSR markers. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, v. 25, p. 907-915, 2013.

SOUZA, I. G. de B.; SANTOS, M. F. dos; GOMES, R. L. F.; VALENTE, S. E. dos S.; SITTOLIN, I. M.; ARAÚJO, E. C. E.; LIMA, P. S. da C. Otimização de marcadores ISSR para análises de diversidade genética em babaçu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 6., 2009, Montes Claros. **Biodiesel**: inovação tecnológica: anais. Lavras: UFLA, 2009. 1 CD-ROM.

QUANTIDADE DE DNA NUCLEAR DE GENÓTIPOS DO GÊNERO *Piper*

Lana Roberta Reis dos Santos[1], Oriel Filgueira de Lemos[2], Simone de Miranda Rodrigues[3], Mateus Mondin[4]

[1] Doutoranda em Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Laboratório de Biotecnologia Vegetal - EMBRAPA, lana.robert@homail.com
[2] Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Biotecnologia Vegetal, oriel.lemos@embrapa.br
[3] Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Biotecnologia Vegetal, simone.rodrigues@embrapa.br
[4]Professor da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ, Laboratório de Citogenômica e Epigenética, mmondin@usp.br

Resumo: *Piper* é um gênero que se destaca por possuir espécies com importância econômica, como a pimenteira-do-reino, que apresenta suscetibilidade a doenças, e outras nativas da Amazônia, que por sua vez, são resistentes. Neste caso, é necessária a caracterização citogenética dessas espécies deste gênero para posterior utilização em programas de melhoramento genético. Com o objetivo de mensurar o conteúdo de DNA nuclear de espécies do gênero *Piper* pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental através da técnica de citometria de fluxo, foram analisados 11 genótipos do gênero *Piper*, dentre os quais quatro eram cultivares de pimenteira-do-reino (*Piper nigrum*) e sete espécies de *Piper* nativa da Amazônia. O tamanho do genoma de cada genótipo foi apresentado em megabases (Mb) e os resultados evidenciaram distinção entre o conteúdo de DNA das espécies analisadas. Portanto, a técnica de citometria de fluxo permitiu caracterizar e identificar diferenças citogenéticas entre espécies do gênero Piper.

Palavras-chave: citometria de fluxo, pimenteira-do-reino, espécies nativas

Introdução

O gênero *Piper* inclui grande número de espécies que se caracterizam pelo uso na medicina popular, farmacêutica e na indústria de condimentos (GOULART, 2011). Muitas espécies do gênero *Piper*, nativas da Amazônia, apresentam potencial uso em programas de melhoramento genético da pimenteira-do-reino (*Piper nigrum*), uma vez que estas espécies silvestres exibem resistência à fusariose, sendo esta uma das principais doenças que tem ocasionado sérios prejuízos na produção e ciclo econômico no Brasil da cultura pimenteira-do-reino (LEMOS et al., 2011). Os usos dessas fontes de resistência são de grande importância, porém, para utilização eficiente das espécies de *Piper* nativa em programas de melhoramento genético, faz-se necessário a caracterização destas espécies. Uma das

ferramentas capazes de elucidar a variabilidade genética existente entre espécies deste gênero é a análise citogenética, a qual tem se mostrado muito útil para a distinção de espécies e pode estar aliada a muitos outros ramos da pesquisa vegetal. Portanto, outras técnicas podem ser utilizadas para complementar os estudos citogenéticos, como é o caso da citometria de fluxo que permite que seja estimado o conteúdo de DNA nuclear dos genótipos a fim de compará-los entre as espécies estudadas. Objetivou-se com este trabalho mensurar o conteúdo de DNA nuclear de espécies do gênero *Piper* pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental.

Material e Métodos

Diferentes espécies do gênero *Piper* pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental foram cultivadas em casa de vegetação na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba – SP. O preparo das amostras e as análises de citometria de fluxo foram conduzidas no Laboratório de Biotecnologia no Centro de Citricultura Sylvio Moreira do Instituto Agronômico de Campinas - IAC. Foram analisados 11 genótipos do gênero *Piper*, sendo quatro cultivares da espécie *Piper nigrum* (Kottanadan, Iaçará, Cingapura e Apra) e as seguintes espécies nativas: *P. alapetiolatum*, *P. colubrinum*, *P. tuberculatum*, *P. divaricatum*, *P. attenuatum*, *P. arborium* e *P. hispidum*. Para a determinação da quantidade de DNA, utilizou-se aproximadamente entre 20 e 30 mg de tecido foliar jovem de cada genótipo, acrescida com a mesma quantidade de massa foliar de *Citrus sinensis* (padrão interno de referência cuja quantidade de DNA é de 319,2 Mb). Com o auxílio de um bisturi, as folhas foram trituradas em placa de Petri contendo 1 mL do tampão de extração de núcleos $MgSO_4$ gelado para suspensão nuclear (DOLEZEL; BARTOS, 2005). Esta suspensão foi aspirada através de duas camadas de gaze, com auxílio de uma pipeta plástica e filtrada através de uma malha de náilon de 50 µm. Os núcleos foram corados com uma solução composta de iodeto de potássio de 1 mg/mL^{-1} e 5 µL de RNAse. O tamanho do genoma de cada genótipo está sendo apresentado em megabases (Mb).

Resultados e Discussão

Baseado na comparação do pico relativo ao DNA nuclear do padrão interno utilizado *C. sinensis* em relação aos picos de cada genótipo estudado, os valores do tamanho dos genomas nucleares podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Tamanho do genoma de espécies do gênero *Piper* e da espécie padrão *Citrus sinensis.*

Espécie	Cultivar	Tamanho do genoma (Mb)
C. sinensis	-	319,2
P. tuberculatum	-	468,9
P. attenuatum	-	543,6
P. nigrum	Kottanadan	637,7
P. nigrum	Iaçará	667,9
P. nigrum	Apra	671,9
P. nigrum	Cingapura	675,3
P. hispidum	-	747,9
P. colubrinum	-	777,8
P. arborium	-	1148,3
P. alapetiolatum	-	1283,0
P. divaricatum	-	1687,6

Os resultados evidenciaram que os genótipos apresentam valores de conteúdo de DNA nuclear distintos. Observou-se que, com exceção das espécies *P. tuberculatum* e *P. attenuatum*, as quais apresentaram os menores valores 468,9 e 543,6 Mb, respectivamente, que as espécies nativas apresentaram maior quantidade de DNA que as espécies cultivadas. Este fato normalmente está relacionado ao nível de ploidia das espécies, pois espécies silvestres diploides apresentam maior quantidade de DNA que as espécies tetraplóides cultivadas, como é o caso destas cultivares de *P. nigrum*. Portanto, faz-se necessário a caracterização do nível de ploidia das espécies nativas mensuradas.

Samuel et al. (1986) determinaram a quantidade de DNA em nove espécies de *Piper* do Novo e do Velho Mundo, cultivadas e selvagens. A quantificação realizada por densitometria por Feulgen revelou variação de conteúdo de DNA. De acordo com os autores, as espécies silvestres tendem a ter maior quantidade de DNA que as espécies cultivadas.

Conclusão

Todos os genótipos apresentam diferenças em quantidades de DNA certificando-se que são genótipos diferentes.

Agradecimentos

Ao Macroprograma 2: Competitividade e Sustentabilidade da Embrapa Amazônia Oriental, que através do projeto Melhoramento genético da pimenteira-do-reino auxiliado por técnicas de citogenética e biologia avançada, tem dado suporte para o desenvolvimento destes estudos.

Referências Bibliográficas

DOLEZEL, J.; BARTOS, J. Plant DNA flow cytometry and estimation of nuclear genome size. **Annals of Botany**, London, v. 95, n. 1, p. 99-110, jan. 2005.

GOULART, J. de C. **Aspectos citogenéticos, morfopolínicos e anatômicos de espécies de *Piper* L. nativas da Amazônia brasileira**. 2011. 127 f. Tese (Doutorado Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

LEMOS, O. F. de; POLTRONIERI, M. C.; RODRIGUES, S. de M.; MENEZES, I. C. de M.; MONDIN, M. **Conservação e melhoramento genético da pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.) associado às técnicas de biotecnologia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 45 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 375).

SAMUEL, R.; SMITH, J. B.; BENNETT, M. D. Nuclear DNA variation in *Piper* (Piperaceae). **Canadian Journal of Genetics and Cytology**, v. 28, n. 6, p. 1041-1043, Dec. 1986.

ENRAIZAMENTO IN VITRO DA PATAQUEIRA

Marly Pedroso da Costa[1], Osmar Alves Lameira[2], Renato Inneco[3], Suzana Marques Barbosa[4]

[1]Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia da UFC. marly@ufpa.br
[2]Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Biotecnologia. osmar.lameira2embrapa.br
[3]Professor do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia da UFC.
[4]Bolsista da Embrapa Amazônia Oriental/ Natura.

Resumo: O uso da biodiversidade da floresta amazônica para suprir a necessidade da indústria de perfumes é real. Recente, mais uma espécie aromática da região norte foi incluida no portfólio da pricipal empresa brasileira de cosméticos, a *Conobea scoparioides* (Cham. & Schltdl.) Benth, popularmente chamada de erva pataqueira. O uso da técnica de cultura de tecidos está possibilitando suprir a grande demanda de material vegetal. Contudo, a aplicação eficiente desta técnica é necessária. O objetivo do trabalho foi avaliar a viabilidade biológica no uso do meio de cultura MS líquido e do regulador de crescimento AIB na fase de enraizamento *in vitro* da Pataqueira. Utilizou-se brotos assépticos inoculados em meio líquido MS e a auxina AIB. O delineamento estatístico foi em fatorial 2X4 (MS 100% e 50% dos sais; AIB 0,0; 0,25; 0,5 e 0,75 $mg.L^{-1}$) com dez repetiçõe. Após 30 dias de incubação foi analisada a variável percentagem de plantas enraizadas. O tratamento contento o meio MS 100% suplementado com 0,50 $mg.L^{-1}$de AIB promoveu o maior percentual de rizogênese com 87,50%. Desta forma, confirma-se a viabilidade biológica do meio MS líquido e do AIB na fase de enraizamento *in vitro* da espécie.

Palavras-chaves: cultura de tecidos, rizogênese, pataqueira

Introdução

A Natura, uma das principais Empresas brasileira de cosméticos lançou em dezembro de 2014 a água de cheiro “Misteriosa Pataqueira”, produto proveniente da espécie *Conobea scoparioides (*Cham. & Schltdl.) Benth, conhecida popularmente como Pataqueira, um vegetal genuíno da região Norte sendo direcionado à indústria de perfumaria. Este mercado no Brasil ultrapassa os valores de U$ 20 bilhões (BARATA, 2012).

Para fomentar esta ávida indústria, com material vegetal, é necessário aliar tecnologia e ciência. Neste sentido, Costa et al. (2014) mostraram que é possível utilizar a técnica de cultura de tecidos vegetais, e produzir 1000 plantas de Pataqueira em curto período de tempo.

Contudo, entre as etapas de micropropagação *in vitro*, a fase de enraizamento merece atenção especial. Pois, uma planta mal formada inviabiliza a etapa fundamental, que é a aclimatização. Este fato ameaça a produção de plantas viáveis para a indústria, e pode por em descrédito a técnica.

O enraizamento de várias espécies, geralmente com sucesso, tem sido obtido em meio de cultura MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) líquido e com adição de auxinas, como o Ácido Indolbutírico (AIB). O objetivo do trabalho foi avaliar a viabilidade biológica no uso do meio de cultura MS líquido e do regulador de crescimento AIB na fase de enraizamento *in vitro* da Pataqueira.

Material e Métodos

Os explantes utilizados foram obtidos a partir de brotos de Pataqueira estabelecidas *in vitro* e cultivadas no meio MS sólido na ausência de regulador de crescimento. Segmentos apicais de 1,5 cm de comprimento foram inoculados em tubos de ensaio contendo 10 mL de meio de cultura líquido. Utilizaram-se duas concentrações de sais da formulação MS a 100% e MS a 50% adicionados com quatro diferentes concentrações de AIB (0; 0,25; 0,5 e 0,75 $mg.L^{-1}$). Foi inoculado um explante/tubo de ensaio contendo ponte de papel como base. Este material foi mantido em sala de crescimento com temperatura de $25 \pm 3\ ^{0}C$ e fotoperíodo de 16 h luz branca fria.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x4 (concentrações do meio MS x concentrações de AIB), totalizando oito tratamentos, com dez repetições, e cada repetição formada por um explante/tubo. Foi avaliado o número de brotos com raízes, 30 dias após a inoculação. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, com a aplicação do teste F a 5% ou 1% e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%).

Resultados e Discussão

Analisando os dados estatísticos na Tabela 1, observa-se que o uso de diferentes concentrações de sais MS e de AIB no meio de cultura influenciaram significativamente o processo de rizogênese in vitro da Pataqueira. O maior percentual de rizogênese (87,50%) foi obtido em meio MS 100% suplementado com 0,50 $mg.L^{-1}$ de AIB. Acima desta concentração, ocorreu um possível sinal de toxidade com a redução no percentual de morfogênese (66,67%) quando foi usado 0,75 $mg.L^{-1}$ de AIB, indicando que a quantidade excessiva de auxina *in vitro* afeta negativamente a rizogênese.

O menor percentual de enraizamento (8,33%) ocorreu no tratamento contendo MS 100% na ausência do AIB sem diferir estatisticamente do tratamento MS 50% na ausência do referido regulador de crescimento. Este tratamento induziu em torno de cinco vezes menos (16,67 %) do que o tratamento mais promissor na formação de plantas enraizadas. Entende-se, que existam níveis endógenos de auxinas na Pataqueira, possibilitando o enraizamento no tratamento na ausência de regulador de crescimento. Segundo Pinto e Lameira (2001), há espécies que não necessitam da presença destes reguladores no meio de cultura.

Tabela 1. Percentagem de enraizamento de Pataqueira cultivada in vitro em meios líquidos MS 50% e MS 100% com adição de doses de AIB.

MeioMS	Doses de AIB (mg L^{-1})				Médias para Meio
	0	0,25	0,50	0,75	
MS (100%	8,33 aB	62,50 aA	87,50 aA	66,67 aA	56,25 a
MS (50%	16,67 aA	58,33 aA	33,33 bA	33,33 bA	35,42 b
Médias para AIB	12,50 B	60,42 A	60,42 A	50,00 A	
CV (%) 34,38					

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A maior diferenciação de raízes adventícias em brotos expostos ao meio MS 100% suplementado com AIB foi notória quando comparado com o meio MS 50% na presença do regulador de crescimento. Esta ocorrência se explica pelo fato de que, a formação de raízes adventícias é um processo que exige elevada energia, por envolver a divisão celular, na qual as células predeterminadas alteram a rota morfogenética para formar os primórdios radiculares (BRONDANI et al., 2012).

O AIB mostrou ser de fundamental importância, já que, qualquer uma das três concentrações utilizadas, promoveu quatro vezes maior quantidade de brotos enraizados quando comparadas ao tratamento na ausência do mesmo. De outra forma, o meio MS 50% quando adicionado com qualquer uma das três concentrações de AIB não diferiu do tratamento sem AIB. Em plantas bem nutridas, é de se esperar a real resposta biológica da auxina. Souza e Pereira (2007) afirmam o potencial das auxinas na promoção do enraizamento adventício nas fases de indução e iniciação.

Conclusões

O meio de cultura MS 100% líquido com AIB é viável no processo de rizogênese da Pataqueira, possibilitando a otimização biológica, principalmente, quando suplementado com 0,5 $mg.L^{-1}$ de AIB.

Agradecimentos

A UFC/Embrapa/Natura pela realização do trabalho.

Referências Bibliográficas

BARATA, L. E. S. A economia verde – Amazônia. **Ciência e Cultura**, v. 64, n. 3, p. 1-14, 2012.

BRONDANI, G. E.; HOFFMANN, J. M. E.; GOLÇALVES, A. N.; ALMEIDA, M. Determinação do teor de carboidratos em minicepas de *Eucalyptus benthamii*. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 3, n. 1, p. 51-60, 2012.

COSTA, M. P.; LAMEIRA, O. A.; INNECO, R.; BARBOSA, S. M. Produção de mudas *in vitro* para a indústria de perfumaria. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2., 2014, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 1 CD-ROM.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, v. 15, n. 3, p. 473-497, 1962.

PINTO, J. E. B.; LAMEIRA, O. A. **Micropropagação e metabólitos secundários *in vitro* de plantas medicinais**. Lavras: UFLA, FAEPE, 2001. 102 p.

SOUZA, A. V.; PEREIRA, A. M. S. Enraizamento de plantas cultivadas in vitro. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 9, n. 4, p. 103-17, 2007.

EFEITO DOS ÓLEOS DE ANDIROBA E COPAÍBA SOBRE *Rhizoctonia solani* KUHN

Helaine Cristine Gonçalves Pires[1], Osmar Alves Lameira[2], Alessandra Keiko Nakasone Ishida[3], Clenilda Tolentino Bento da Silva[4]

[1] Doutoranda, BIONORTE- Universidade Federal do Amazonas, helainepires@yahoo.com.br
[2] Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Biotecnologia, osmar.lameira@embrapa.br
[3] Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitopatologia, alessandra.ishida@embrapa.br
[4]Técnica Embrapa Amazônia Oriental, clenilda.tolentino@embrapa.br

Resumo: Na composição química das plantas medicinais, algumas substâncias podem atuar como ativadoras do sistema defensor da planta hospedeira ou contra patógenos fúngicos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações dos óleos de andiroba e copaíba sobre o crescimento micelial de *Rhizoctonia solani*. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental. Os óleos foram incorporados ao meio de cultura batata dextrose ágar (BDA), nas concentrações de 0, 1, 2 e 3% (v/v). Depositou-se um disco de micélio de 8 mm de diâmetro de micélio fúngico no centro de placas de Petri contendo o meio com os óleos. A determinação do crescimento micelial foi realizada diariamente com auxílio de um paquímetro, até que o patógeno em um dos tratamentos atingisse uma das extremidades da placa. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4 (óleos x concentração), totalizando 8 tratamentos com 5 repetições. O óleo de copaíba reduziu o crescimento micelial de *R. solani* em 1,43; 1,64 e 1,99 cm, respectivamente, para as concentrações de 3, 2 e 1%, enquanto o óleo de andiroba reduziu em 3,64; 3,84 e 4,30 cm correspondente, respectivamente, às concentrações de 3, 2 e 1%, inversamente proporcional ao do óleo de copaíba. Os resultados obtidos demonstraram o potencial do óleo de copaíba na redução do crescimento micelial de *R. solani*. Conclui-se que o óleo de copaíba possui atividade antifúngica demonstrando seu potencial na redução do crescimento micelial de *R. solani*, bem como, o óleo de andiroba, porém, em menor escala comparado com o da copaíba.

Palavras-chave: *Carapa guianenses*, *Copaifera reticulata*, fitopatógenos

Introdução

As plantas medicinais, em sua composição química, apresentam substâncias chamadas de metabólitos secundários, as quais podem estar presentes nas interações entre espécie vegetal e o fitopatógeno, como ativador do sistema de defesa da planta hospedeira ou diretamente contra os patógenos fúngicos. Diversos trabalhos descrevem os sesquiterpenos, extraídos de óleos, como metabólitos secundários que possuem atividade fungitóxica existente (OLIVEIRA et al., 2006).

A espécie *Rhizoctonia solani* Kuhn, pertence ao filo Basidiomicota, ocorre mundialmente causando doenças economicamente importantes em uma grande variedade de plantas cultivadas. O fungo representa um grupo importante em termos econômicos e geneticamente variados, classificados como patógenos de solo, que causam danos consideráveis as espécies de plantas em todo o mundo (CUBETA, 1994). No Estado do Pará há registro de ocorrência sobre feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), seringueira (*Hevea* sp.), maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.), laranjeira (*Citrus* sp.), mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.), jambu (*Sphilanthes oleracea* L.), açaí (*Euterpe oleracea* L.), *Acacia* sp., maparajuba (*Manilkara bidentada* (AD.C.). A. Chev.), bastão-do-imperador (*Etlingera elatior* Smith) capim braquiária (*Braquiaria* sp.) (VERZIGNASSI et al., 2008).

Na busca por novas alternativas de controle de doenças de plantas, estudos têm demonstrado a atividade antifúngica de óleos essenciais de algumas espécies de plantas medicinais. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações dos óleos de andiroba e copaíba sobre o crescimento micelial de *R. solani*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental. As amostras do óleo de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) utilizadas no ensaio foram procedentes do Horto de Plantas Medicinais da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Belém- PA e as amostras do óleo de copaíba (*Copaifera reticulata* Ducke) foram procedentes do município de Mojú- PA. O isolado de *Rhizoctonia solani* proveniente de folhas de maracujazeiro do município de Tomé-Açu, PA se encontra preservado no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental.

Os óleos foram incorporados ao meio de cultura BDA sintético nas concentrações de 0, 1, 2 e 3% (v/v). Após a solidificação do meio, depositou-se um disco de 8 mm de diâmetro de micélio do fungo no centro de cada placa. As placas foram incubadas a 28°C. A determinação do crescimento micelial foi realizada diariamente com auxílio de um paquímetro, até que o patógeno em um dos tratamentos atingisse uma das extremidades da placa.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4 (2 óleos x 4 concentrações), totalizando 8 tratamentos com cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se do programa estatístico ESTAT (UNESP-Jaboticabal, SP).

Resultados e Discussões

Dentre os óleos avaliados, o óleo de copaíba foi o mais eficiente na inibição do crescimento micelial de *R. solani* para todas as concentrações utilizadas (Tabela 1), com crescimento micelial de 1,43; 1,64 e 1,99 cm, respectivamente, para as concentrações de 1, 2 e 3% não ocorrendo diferença significativa entre as duas últimas. A inibição do crescimento micelial pelo óleo de copaíba pode estar diretamente relacionada com a presença das substâncias β-bisaboleno e β-cariofileno presentes no óleo de copaíba, responsáveis pela atividade fúngica (VEIGA JUNIOR; PINTO, 2002).

Trabalhos conduzidos por Amaral e Bara (2005) com o extrato de açafrão na concentração de 1%, no meio de cultura BDA para controle biológico do fitopatógeno *R. solani*, resultou em uma inibição superior a 61,1%, correspondente a aproximadamente 6 cm de crescimento do respectivo patógeno, inferior ao obtido nesse trabalho com o óleo de copaíba. Outros estudos apontam o uso de 250 µl do óleo-resina de *Copaifera duckei* e *C. reticulata* como eficientes no controle do crescimento micelial de *R. solani*, um dos principais patógenos da cultura de eucalipto, quando comparado com o produto sintético Dithane M 45 (OLIVEIRA et al., 2006).

Tabela 1- Crescimento (cm) micelial de *Rhizoctonia solani* em meio de cultura BDA sintético acrescido dos óleos de andiroba e copaíba.

Óleos	Concentração (%)			
	0	1	2	3
Andiroba	5,45c A	4,30 b B	3,84 a B	3,64 a B
Copaíba	5,45 c A	1,99 b A	1,64 a A	1,43 a A
C.V.	4,71%			

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O crescimento micelial in vitro na presença do óleo de andiroba foi de 3,64; 3,84 e 4,30 cm correspondente às concentrações de 3, 2 e 1%, respectivamente, demonstrando menor eficiência quando comparado com o óleo de copaíba para todas as concentrações (Tabela 1).

Conclusões

O óleo de *Copaifera reticulata* Ducke possui atividade antifúngica demonstrando seu potencial na redução do crescimento micelial de *Rhizoctonia solani.*

Há redução do crescimento micelial de *R. solani* pela ação do óleo de andiroba.

Agradecimentos

A Embrapa Amazônia Oriental pela realização do trabalho e a CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

Referências Bibliográficas

AMARAL, M. F. Z. J.; BARA, M. T. F. Avaliação da atividade fúngica de extratos de plantas sobre o crescimento de fitopatógenos. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 2, n. 2, p. 5-8, 2005.

CUBETA, M. A. Molecular systematics and population biology of Rhizoctonia. **Annual Review of Phytopathology,** v. 32, p. 135-155, 1994.

OLIVEIRA, E. C. P. de; LAMEIRA, O. A.; BARROS, P. L. C. de; POLTRONIERE, L. S. Avaliação do óleo de copaíba (*Copaifera*) na inibição do crescimento micelial in vitro de fitopatógenos. **Revista de Ciências Agrárias**, n. 46, p. 53-61, 2006.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C. O gênero *Copaifera* L. **Química Nova**, v. 25, n. 2, p. 273-286, 2002.

VERZIGNASSI, J. R.; POLTRONIERI, L. S.; BENCHIMOL, R. L. Ocorrência de *Rhizoctonia solani* AG1 em bastão-do-imperador no Estado do Pará. **Summa Phytopathologica**, v. 34, n. 3, p. 290, 2008.

ANÁLISE MICROQUÍMICA DA RAIZ DE *Psychotria ipecacuanha*

Raphael Lobato Prado Neves[1], Osmar Alves Lameira[2], Ana Paula Ribeiro Medeiros[1], Rafael Marlon Alves de Assis[3],

[1] Mestrando em Ciências Florestais, UFRA. raphael.lobato@outlook.com; paula.amedeiros@hotmail.com.
[2] Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, osmar.lameira@embrapa.br
[3] Bolsista do PIBIC Embrapa Amazônia Oriental, estudante de Agronomia da UFRA. rafamarlon7@gmail.com

Resumo: A espécie *Psychotria ipecacuanha* (Brotero) Stokes, Rubiaceae, conhecida popularmente como ipeca, ipecacuanha e poaia, ocorre nas regiões sombrias e úmidas das florestas tropicais da América, entretanto, encontra-se ameaçada de erosão genética ou em vias de extinção por ter sofrido intenso processo extrativo, abertura de novas fronteiras agrícolas e, também, por ter as áreas de ocorrência natural reduzidas. A maioria dos trabalhos sobre a Ipeca é relacionada a estudos farmacológicos, o que deixa lacunas, principalmente no que se refere à taxonomia, morfologia, anatomia e conservação. Neste enfoque, este estudo objetivou realizar a análise microquímica da raiz de *P. ipecacuanha*. Os testes microquímicos foram realizados em secções obtidas a mão-livre em material fresco com a finalidade de constatar a presença de amido, compostos fenólicos e substâncias lipídicas, com reagentes específicos para cada substância. Foram constatadas grandes quantidades de amido, pequena quantidade de compostos fenólicos e pequena quantidade de soluções lipídicas.

Palavras-chave: florestas tropicais, plantas medicinais, produtos florestais não madeireiros

Introdução

O gênero *Psychotria*, pertencente á família Rubiaceae, é Pantropical e composto principalmente por arbustos, com muitas espécies apresentando flores heterostílicas, que são visitadas e/ou polinizadas por insetos e aves (RAMOS; SANTOS, 2006). Embora compreendendo um grande número de espécies de morfologia variada, as Rubiaceae formam um grupo taxonômico muito bem definido. Seu caráter monofilético é facilmente, reconhecido através de suas folhas simples, inteiras e opostas, estípulas interpeciolares e flores geralmente actinomorfas, isostêmones, simpétalas, com ovário geralmente ínfero.

Dentre as Rubiaceaes destaca-se a espécie *Psychotria ipecacuanha* (Brotero) Stokes, Rubiaceae, que ocorre em matas pluviais com precipitação anual em torno de 2000 mm, temperatura média em torno de 25ºC e umidade relativa do ar média de 80%. O conhecimento das comunidades locais sobre plantas medicinais tem, nos últimos anos, proporcionado um grande interesse no meio científico, sobretudo na área farmacêutica. Pesquisadores em todo o mundo evidenciam a grande procura por estes vegetais, não só por sua importância medicinal, mas também pelo potencial madeireiro que algumas espécies apresentam (DALLE; POTVIN, 2004).

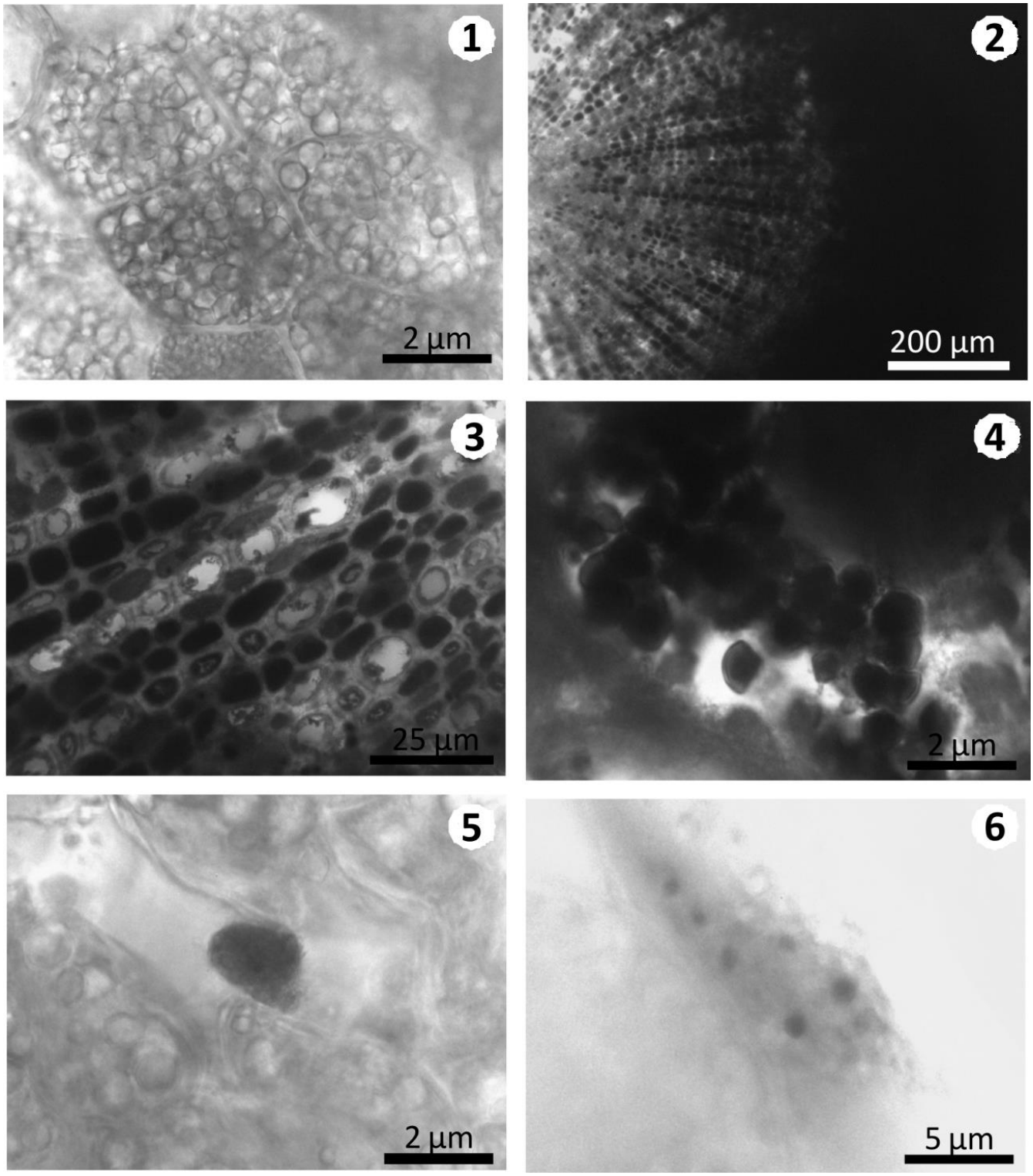
A maioria dos trabalhos sobre a ipeca estão relacionados com estudos farmacológicos o que deixa lacunas, principalmente, no que se refere à taxonomia, morfologia e conservação. Neste enfoque, este presente estudo objetivou realizar análise microquímica da raiz de *P. ipecacuanha*.

Material e Métodos

As amostras de raízes foram coletadas no Banco Ativo de Germoplasma de *Psychotria ipecacuanha*, cultivado no Horto de Plantas Medicinais da Embrapa Amazônia Oriental. Os testes microquímicos foram realizados em secções obtidas a mão-livre em material fresco com cortes transversais e longitudinais de dois indivíduos na fase vegetativa de desenvolvimento com a finalidade de constatar a presença de amido, através do reagente Lugol, compostos fenólicos através do reagente Cloreto Férrico 10% e substâncias lipídicas através do reagente Sudan IV (JOHANSEN, 1940). As secções da raiz foram fotografadas com auxílio de microscópio (Motic BA 310) com câmera acoplada (Moticam 2500).

Resultados e Discussão

Na raiz foi observado grãos de amido, o teste em lugol revelou abundancia deste conteúdo em especial no parênquima cortical, no tecido xilemático foi menos abundante onde o conteúdo ocorre em faixas de células (Figuras de 1 - 4). No córtex foi verificada a de compostos fenólicos (Figura 5) e gotículas lipídicas (Figura 6). Todas as características observadas para raiz confirmam as existentes nas literaturas consultadas (ASSIS; GIULIETTI, 1999).



Figuras 1 a 6: Testes microquímicos na raiz de *P. Ipecacuanha*; 1: Detalhe de células da região cortical com abundância de grãos de amido; 2 – 4: Teste de lugol; 2: Vista geral atestando abundância de grãos de amido; 3: Detalhe do tecido xilemático; 4: Detalhe de célula cortical; 5: Célula com composto fenólico; 6: Gotículas de soluções lipídicas.

Conclusão

Foi realizado teste microquímico na raiz de *Psychotria ipecacuanha*, observando-se presença de amido, composto fenólico e soluções lipídicas.

Agradecimentos

À Capes pela bolsa concedida e à Embrapa pela oportunidade para execução do trabalho.

Referências Bibliográficas

ASSIS, M. C.; GIULIETTI, A. N. Diferenciação morfológica e anatômica em populações de "ipecacuanha" - *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes (Rubiaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, n. 2, p. 205-216, 1999.

DALLE, S. P.; POTVIN, C. P. Conservation of useful plants: an evaluation of local priorities from two indigenous communities in earstern Panama. **Economic Botany,** v. 58, n. 1, p. 38-57, 2004.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill, 1940.

RAMOS, F. N.; SANTOS, F. A. M. Floral Visitors and Pollination of *Psychotria tenuinervis* (Rubiaceae): Distance from the Anthropogenic and Natural Edges of an Atlantic Forest Fragment. **Biotropica**, v. 38, p. 383-389, 2006.

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE ACESSOS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) DA REGIÃO DO TAPAJÓS, PARÁ, POR MEIO DE CARACTERES AGRONÔMICOS

Rodrigo de Souza Silva[1], Elisa Ferreira Moura Cunha[2], João Tomé de Farias Neto[3], José Edson Sampaio[4]

[1] Bolsista DTI-C CNPq, rodrigoitz@gmail.com
[2]Pesquisadora A Embrapa Amazônia Oriental, elisa.moura@embrapa.br
[3]Pesquisador A Embrapa Amazônia Oriental, joao.farias@embrapa.br
[4] Engenheiro Agrônomo, Assistente A Embrapa Amazônia Oriental, jose.sampaio@embrapa.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi quantificar a divergência genética por meio de caracteres agronômicos entre acessos de mandioca coletados na Região do Tapajós, Pará e conservados no Banco Regional de Germoplasma da Amazônia Oriental. Os 22 acessos foram avaliados durante dois anos consecutivos por meio de seis descritores quantitativos em plantas com 12 meses de idade. Foram realizadas análises de estatística descritiva e multivariada. Foi evidenciada variação entre os descritores quantitativos avaliados. Os seis descritores quantitativos foram utilizados na técnica de agrupamento e os acessos alocados em seis grupos. A técnica de agrupamento foi eficiente na discriminação dos acessos e permitiu a identificação de acessos divergente entre si e promissores para serem utilizados em programas de melhoramento genético, visando à seleção de acessos adaptados ao local de cultivo. Os acessos Amarelinha 36 e Olho roxo 13 mostraram-se potencialmente promissores para serem usados como genitores na geração de híbridos heteróticos.

Palavras-chave: análise multivariada, híbridos heteróticos, *Manihot esculenta*

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma importante fonte de carboidratos para aproximadamente um bilhão de pessoas em mais de 100 países de clima tropical e subtropical (FAO, 2013), é originária da América do Sul e a sua domesticação possivelmente ocorreu na Região Amazônica (LEOTÁRD et al., 2009), onde concentra parte da variabilidade genética. O Estado do Pará é o maior produtor nacional de raízes tuberosas de mandioca, tendo a Microrregião de Santarém grande representatividade na cadeia da mandioca no Estado. Apesar de toda a variabilidade genética, ainda há poucas variedades melhoradas, principalmente para as Regiões Norte e Nordeste, o que pode influenciar na baixa produtividade de raízes, 14,9 e 9,7 t/ha, respetivamente (IBGE, 2015). O objetivo deste trabalho foi estimar a divergência genética entre acessos de mandioca coletados na Região do

Tapajós, Pará e conservados no Banco Regional de Germoplasma da Amazônia Oriental por meio de descritores agronômicos.

Material e Métodos

Foram utilizados dados de 22 acessos de mandioca coletados nos Municípios de Santarém e Belterra, Pará e conservados no Banco Regional de Germoplasma da Amazônia Oriental, localizado na sede da Embrapa Amazônia Oriental, na cidade de Belém, Pará. Os acessos foram caracterizados aos 12 meses de idade, por dois anos consecutivos, sem o uso de delineamento experimental. Os caracteres analisados foram: peso da parte aérea da planta (PPAP) em Kg; peso médio de raízes por planta (PMRP) em Kg; número de raízes por planta (NRP); número de raízes podres por planta (NRPP); índice de colheita (IC) em % e porcentagem de fécula nas raízes (PFR). As avaliações seguiram o recomendado por Fukuda e Guevara (1998) com poucas modificações. Os valores foram estimados por meio da média da parcela experimental útil para cada ano de avaliação, exceto para o descritor PFR. Foi realizada análise de estatística descritiva, por meio do programa computacional R e para o teste de normalidade utilizou-se o software SPSS Statistics 14.0. As médias padronizadas foram utilizadas para aplicação da técnica de agrupamento, sem seleção de descritores. A distância Euclidiana média foi utilizada como medida de dissimilaridade, e os acessos foram agrupados pelo método UPGMA. Utilizou-se o programa GENES 5.1. O dendrograma gerado foi submetido ao ponto de corte baseado na proposta do Pseudot2 por meio do pacote “NbClust” do programa computacional R.

Resultados e Discussão

Os valores de amplitude de média foram mais elevados do que os valores das médias de todos os descritores, exceto para PFR, evidenciado diferenças agronômicas entre os acessos. Os coeficientes de variação experimental variaram de 6,97% para PFR a 396,84% para NRPP. Os valores de CV% foram altos para todos os descritores, exceto para IC e PFR, que apresentaram distribuição normal (P>0,05) pelo teste de Shapiro-Wilk (Tabela 1). O valor extrapolado de CV% para NRPP pode ser justificado, em parte, devido à maioria dos acessos avaliados nos dois anos consecutivos terem apresentados valores de média nulos de raízes podres na parcela experimental. De acordo com o dendrograma gerado pelo método UPGMA (Figura 1), a menor distância genética foi identificada entre os acessos Caratinga 1 e Tapajós 38 (d_{ij}= 0,23) e a maior dissimilaridade entre os acessos Bentivi 71 e Olho roxo 13 (d_{ij}= 2,90).

Tabela 1: Mínimo (Mín.), máximo (Max.) e valores de média (Média), amplitude de média (Amplitude), coeficiente de variação experimental (CV%) e teste de normalidade de seis descritores quantitativos de 22 acessos de mandioca.

Descritores	Mín.	Máx.	Média	Amplitude	Desvio Padrão	CV%	Teste de Normalidade
PPAP	0,25	11,80	3,32	11,55	3,00	90,40	0,84*
PMRP	0,80	12,00	3,52	11,20	2,46	69,96	0,87*
NRP	2,60	26,00	8,04	23,40	5,13	63,80	0,86*
NRPP	0,00	4,40	0,18	4,40	0,72	396,84	0,27*
IC	21,00	78,30	56,04	57,34	13,08	23,34	$0,98^{ns}$
PFR	24,64	31,96	28,70	7,32	1,99	6,97	$0,95^{ns}$

PPAP = peso da parte aérea da planta; PMRP = peso médio de raízes por planta; NRP = número de raízes por planta; NRPP = número de raízes podres por planta; IC = índice de colheita e PFR = porcentagem de fécula nas raízes; * = P(<0,05) pelo teste de Shapiro-Wilk; ns= não significativo.

Os acessos foram alocados em seis grupos, sendo o primeiro grupo o maior, com 14 acessos; o segundo com três acessos, o terceiro grupo com apenas dois acessos, e o quarto, o quinto e o sexto grupos com apenas um acesso cada, Amarelinha 36, Olho roxo 13 e Bentivi 71, respectivamente, sendo, portanto, os acessos mais divergentes. Os acessos Amarelinha 36 e Olho roxo 13 mostraram-se potencialmente promissores na geração de híbridos heteróticos, entretanto, uma análise molecular deve ser realizada entre os 22 acessos. O acesso Bentivi 71 pode ser descartado como genitor uma vez que apresentou a menor média para NRP e a maior média para NRPP.

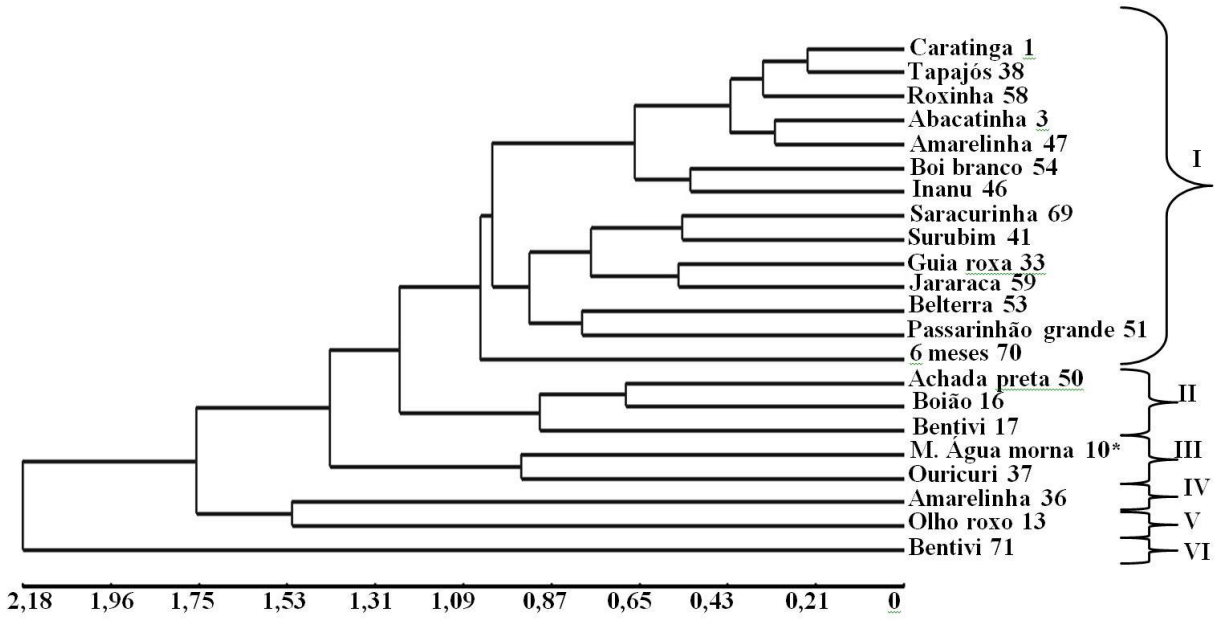


Figura 1: Dendrograma de dissimilaridade baseado na distância euclidiana média padronizada e método de agrupamento UPGMA a partir de seis descritores quantitativos de 22 acessos de mandioca, com coeficiente de correlaçao cofenética (*r* = 0,80); ***** = pertence à classe de mandioca-mansa.

Conclusão

A divergência genética observada entre os 22 acessos avaliados, por meio dos seis descritores quantitativos, pemite a identificação de acessos diferentes entre si e promissores para serem utilizados em programas de melhoramento genético, visando à seleção de acessos adaptados ao local de cultivo.

Agradecimentos

A CAPES pela concessão da bolsa, à Embrapa Amazônia Oriental pelo suporte à pesquisa e ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da UFRA pela oportunidade.

Referências Bibliográficas

FAO. **Save and Grow Cassava:** a guide to sustainable production intensification. Rome, 2013. 219 p. Disponível em: <htpp://www.fao.org/docrep/018/i3278e/i3278e. pdf>. Acesso em: 24 maio 2015.

FUKUDA, W. M. G.; GUEVARA, C. L. **Descritores morfológicos e agronômicos para a caracterização de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz).** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1998. 38 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 78).

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA):** pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Rio de Janeiro, 2015. 83 p. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/Ispa_201501.pdf>. Acesso em: 24 maio 2015.

LÉOTARD, G.; DUPUTIÉ, A.; KJELLBERG, F.; DOUZERY, E. J. P.; DEBAIN, C.; GRANVILLE, J. J.; MCKEY, D. Phylogeography and the origin of cassava: new insights from northern rim of the Amazonia basin. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 53, p. 329-334, 2009.

DIVERSIDADE GENÉTICA DE ACESSOS DE MANDIOCA DO BANCO REGIONAL DE GERMOPLASMA DA AMAZÔNIA ORIENTAL POR MEIO DE CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA

Rodrigo de Souza Silva[1], Elisa Ferreira Moura Cunha[2], João Tomé de Farias Neto[3], José Edson Sampaio[4]

[1]Bolsista DTI-C CNPq Embrapa Amazônia Oriental, rodrigoitz@gmail.com
[2]Pesquisadora A Embrapa Amazônia Oriental, elisa.moura@embrapa.br
[3] Pesquisador A Embrapa Amazônia Oriental, joao.farias@embrapa.br
[4] Engenheiro Agrônomo, Técnico A Embrapa Amazônia Oriental, jose.sampaio@embrapa.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade genética entre 262 acessos de mandioca do Banco Regional de Germoplasma da Amazônia Oriental por meio de 20 descritores morfológicos qualitativos. As variáveis categóricas foram transformadas em dados de pontuação e foi aplicada a técnica de componentes principais, sem seleção de descritores. Evidenciou-se variação fenotípica entre os descritores avaliados, possível de ser utilizada em programas de melhoramento genético e na diferenciação entre acessos. Foram formados grupos de acessos mais próximos geneticamente devido à ocorrência de mesma classe fenotípica ou similaridade de classe fenotípica para alguns descritores, sendo os descritores textura externa da raiz e cor dos ramos terminais na planta adulta os que mais contribuíram para a variabilidade genética. Os 20 descritores qualitativos utilizados não foram eficientes na discriminação dos acessos de mandioca-brava ou mansa.

Palavras-chave: componentes principais, descritores qualitativos, variação fenotípica

Introdução

A mandioca é cultivada, principalmente, por pequenos produtores de países de clima tropical e subtropical, suas raízes são ricas em carboidratos (FAO, 2013), sendo a espécie originária da América do Sul, e a Região Amazônica seu possível centro de domesticação (LÉOTARD et al., 2009). No país, os recursos genéticos da espécie encontram-se mantidos em bancos ativos de germoplasma regionais por todo o território, e a caracterização dos acessos disponíveis é realizada por meio de descritores morfológicos ou agronômicos, qualitativos ou quantitativos e marcadores moleculares. Os descritores qualitativos são, em geral, de fácil aferição, menor custo, apresentam alta herdabilidade e são eficientes na identificação de acessos clonais (FUKUDA et al., 2010). O objetivo deste trabalho foi

avaliar a diversidade genética entre acessos de mandioca do Banco Regional de Germoplasma da Amazônia Oriental por meio de descritores morfológicos qualitativos.

Material e Métodos

Foram caracterizados por meio de 20 descritores morfológicos qualitativos 262 acessos de mandioca do Banco Regional de Germoplasma da Amazônia Oriental, localizado na sede da Embrapa Amazônia Oriental, na cidade de Belém, Pará, em que 220 acessos pertencem ao grupo de mandioca-brava e 42 de mandioca-mansa ou macaxeiras. Os acessos estão dispostos em fileiras simples de nove plantas por acesso, com espaçamento 1,0 m x 1,0 m, e são renovados com a idade de 12 a 14 meses. As avaliações foram realizadas em anos distintos e tomadas nas plantas úteis de cada parcela experimental, evitando-se as bordaduras, e os valores obtidos por meio da moda. Os descritores analisados foram: cor da folha apical (CFA); pubescência do broto apical (PBA); floração (F); cor da folha desenvolvida (CFD); cor do pecíolo (CP); número de lóbulos (NL); cor do córtex do caule (CCC); cor da epiderme do caule (CEPC); cor dos ramos terminais na planta adulta (CRT); hábito de ramificação (HR); tipo de planta (TP); presença de pedúnculo na raiz (PPR); cor externa da raiz (CER); cor do córtex da raiz (CCR); cor da polpa da raiz (CPR); textura da epiderme da raiz (TER); constrição da raiz (CONSR); forma da raiz (FOR); destaque da película da raiz (DPR) e destaque do córtex da raiz (DCR), sendo os dados qualitativos transformados em dados de pontuação de acordo com Fukuda e Guevara (1998). Foi aplicada a técnica de componentes principais, sem seleção de descritores, com o objetivo de examinar a relação entre os acessos por meio do gráfico de dispersão para os eixos representativos dos dois primeiros componentes e os grupos formados com base na identificação sequencial de acessos, no gráfico, com mesma classe fenotípica ou similaridade de classe fenotípica entre os descritores. Utilizou-se o programa Minitab 16.

Resultados e Discussão

Conforme a dispersão gráfica de 262 acessos de mandioca (Figura 1), os descritores qualitativos analisados apresentaram variação fenotípica. Todas as classes fenotípicas foram evidenciadas, sendo os descritores TER e CRT os mais importantes para a variação total, uma vez que apresentaram as maiores associações com o primeiro e o segundo componente, respectivamente, e os dois primeiros componentes contribuíram com 33% da variabilidade. Assim sendo, foi verificada a formação de seis grupos devido ao compartilhamento de classes fenotípicas. Os acessos do grupo I apresentaram as

classes fenotípicas marrom claro ou creme para CEPC e verde arroxeado ou verde para CRT; os acessos do Grupo II apresentaram as classes verde ou verde arroxeado para CRT, já no grupo III os acessos apresentaram para CRT classes verde ou verde arroxeado e para CONSR poucas ou nenhuma. Por sua vez, os acessos no grupo IV apresentaram as classes verde claro ou verde escuro para CFD, marrom claro ou marrom escuro para CER e classe rugosa para TER, quanto ao grupo V, os acessos apresentaram classe marrom claro para CEPC e marrom claro para CER, e os acessos do grupo VI apresentaram classes cônica-cilíndrica ou cilíndrica para FOR, rugosa para TER e poucas ou nenhuma para PPR.

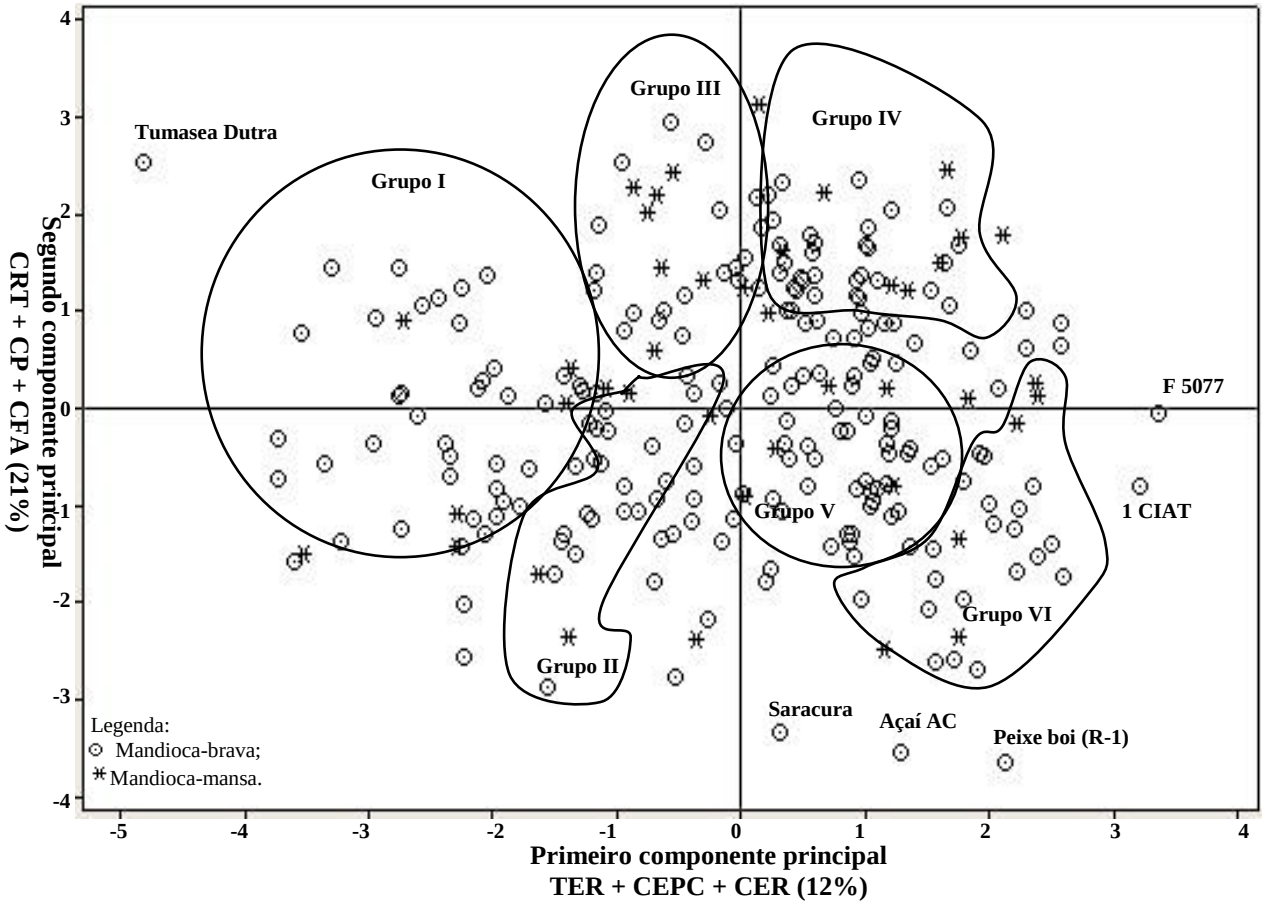


Figura 1: Dispersão gráfica de 262 acessos de mandioca pertencentes ao banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental caracterizados por meio de 20 descritores morfológicos qualitativos com base nos dois primeiros componentes principais.

Acessos mais divergentes foram verificados, sendo os acessos 1 CIAT, Peixe boi (R-1) e Açaí AC apresentando as classes roxo para CFA, verde arroxeado para CRT, difícil para DPR e DCR, e amarela ou creme para CPR, podendo formar um grupo, já o acesso F 5077 apresentou classe rosada

de menor frequência para CPR, e o acesso Tumasea Dutra foi o mais divergente. Quanto ao local de coleta, não foram observados grupos distintos, sendo o resultado uma representação da amplitude da diversidade fenotípica encontrada na mandioca e mantida no BAG da Embrapa Amazônia Oriental, em decorrência do modo de reprodução da espécie, do fluxo gênico de materiais vegetativos entre os agricultores, bem como do plantio recorrente das mesmas variedades, sendo parte dos acessos avaliados coletada no Estado do Pará. Os 20 descritores qualitativos não foram eficientes na discriminação dos acessos de mandioca brava ou mansa, e um novo trabalho de caracterização molecular deve ser realizado entre os acessos, de forma complementar, a fim de aprofundar às análises geradas neste estudo.

Conclusão

Os acessos do Banco Regional de Germoplasma da Amazônia Oriental caracterizados por meio de descritores morfológicos qualitativos apresentam variabilidade fenotípica, possível de ser utilizada em programas de melhoramento genético da mandioca. Os 20 descritores qualitativos analisados nao foram eficientes na discriminação dos acessos de mandioca-brava ou mansa.

Referências Bibliográficas

FAO. **Save and Grow Cassava:** a guide to sustainable production intensification. Rome, 2013. 129 p. Disponível em: <htpp://www.fao.org/docrep/018/i3278e/i3278e. pdf>. Acesso em: 24 maio 2015.

FUKUDA, W. M. G.; GUEVARA, C. L. **Descritores morfológicos e agronômicos para a caracterização de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz).** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1998. 38 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 78).

FUKUDA, W. M. G.; GUEVARA, C. L.; KAWUKI, R.; FREGUSON, M. E. **Selected morphological and agronomic descriptors for the caracterization of cassava.** Ibadan: International Institute of Tropical Agriculture, 2010. 19 p.

LÉOTARD, G.; DUPUTIÉ, A.; KJELLBERG, F.; DOUZERY, E. J. P.; DEBAIN, C.; GRANVILLE, J. J.; MCKEY, D. Phylogeography and the origin of cassava: new insights from northern rim of the Amazonia basin. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 53, p. 329-334, 2009.

DIFERENCIAÇÃO GENÉTICA DE GRUPOS DE MANDIOCA COM BASE EM MARCADORES SSR

Solange da Cunha Ferreira[1], Elisa Ferreira Moura Cunha[2], Mônica Fecury Moura[3], Nelcimar Reis Sousa[4]

[1]Mestranda em Biotecnologia Aplicada à Agropecuária, UFRA, Bolsista CAPES, Embrapa Amazônia Oriental, e-mail: solangel_ferreira@hotmail.com
[2] Pesquisadora A, Dra. em Genética e Melhoramento, Embrapa Amazônia Oriental, e-mail: elisa.moura@embrapa.br
[3]Pós-doutouranda – UNESP agromonika@yahoo.com.br
[4]Pesquisadora A, Dra. em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Amazônia Ocidental, e-mail: nelcimar.sousa@embrapa.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi analisar a diferenciação genética de variedades de mandioca dos tipos: brava, mansa e açucarada com base em análise com marcadores SSR (*simple sequence repeats).* Foi analisado um total de 257 acessos de mandioca, sendo 208 variedades bravas; 23 mansas e 26 açucarados, coletados em 48 municípios do estado do Pará e conservados no BAG de mandioca da Embrapa Amazônia Oriental usando 11 locos SSR. As amostras foram genotipadas utilizando sequenciador automático. Os 11 locos SSR utilizados foram 100% polimórficos e amplificaram 116 alelos ao todo, com média de 6,6 alelos por população. O grupo de variedades bravas apresentou maior diversidade genética, com valores de H_E de 0,677. O nível de diferenciação genética entre os tipos de mandioca foi alto (Φ_{ST} =0,203). Porém, a maior porção da variação genética ocorreu dentro das populações (80%). Os dados obtidos com esses marcadores permitiram separar os acessos de mandioca de acordo com seu tipo.

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Crantz, microssatélites, variação genética

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) produz uma raiz tuberosa de grande importância para a alimentação humana, usada como fonte de subsistência para muitas famílias. Apresenta elevada variabilidade genética e é cultivada em todas as regiões do Brasil, para os mais diversos fins (FERREIRA et al., 2008).

A mandioca é geralmente dividida em dois tipos: bravas e mansas, conforme o conteúdo de ácido cianídrico (HCN) presente. Além delas, existe na Amazônia o grupo das mandiocas açucaradas, que acumulam nas raízes níveis mais elevados de açúcar. As cultivares mansas são aquelas que

apresentam teor de HCN na polpa crua das raízes inferior a 100 mg kg^{-1}. Por sua vez, as cultivares bravas são aquelas que apresentam teor de HCN superior a 100 mg kg^{-1} de polpa crua de raiz.

Embora esta diferença seja reconhecida pelos agricultores, não existem caracteres morfológicos que diferenciem estes grupos (MCKEY; BECKERMAN, 1993). No entanto, estudos baseados em marcadores moleculares apoiam a existência da divergência genética entre e dentro destas variedades (PERONI et al., 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a diferenciação genética entre grupos de mandioca, considerando os tipos brava, mansa e açucarada pertencentes ao BAG da Embrapa Amazônia Oriental utilizando marcadores microssatélites.

Material e Métodos

Foi analisado um total de 257 acessos de mandioca (208 variedades bravas; 23 mansas e 26 acessos açucarados) coletados em 48 municípios do estado do Pará e conservados no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Mandioca da Embrapa Amazônia Oriental.

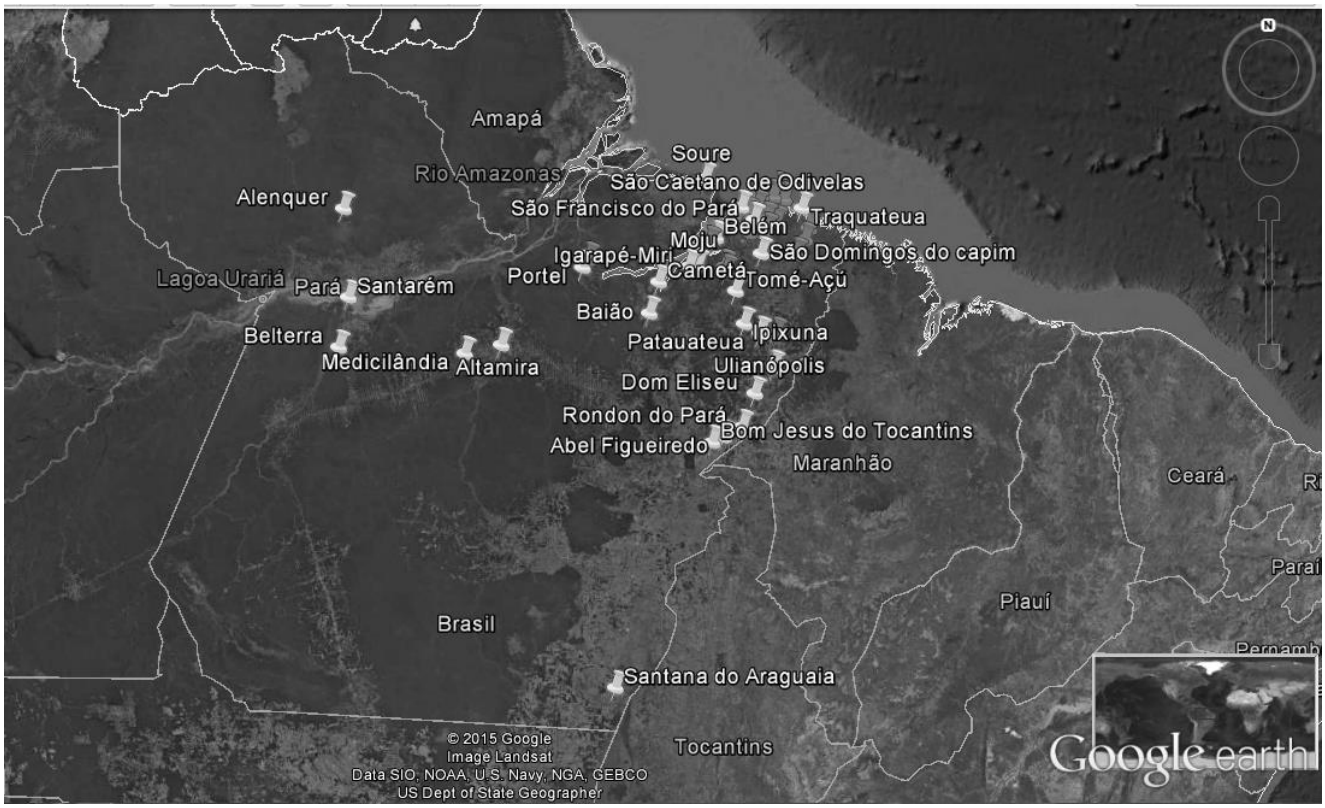


Figura 1: Mapa do estado do Pará mostrando os municípios onde as amostras pertencentes ao banco de germoplasma de mandioca da Embrapa Amazônia Oriental foram coletadas.

A extração do DNA foi realizada a partir de folhas com base em protocolo de Doyle e Doyle (1990) modificado. O DNA foi quantificado em gel de agarose a 0,8% utilizando amostras padrão de DNA λ (lambda) em diferentes concentrações (50, 100 e 200 $ng.mL^{-1}$). O DNA foi diluído para 10 $ng.mL^{-1}$. Para a genotipagem molecular em analisador de DNA automático foram utilizados 11 primers microssatélites: RY93, RY164, GA5, GA136, GA126, RY89, GA131, GA21, GA12, GA134 e GA140.

A estimação dos parâmetros de diversidade genética como número de alelos, heterozigosidade observada e esperada, índice de fixação e porcentagem de lócus polimórficos e a análise da variância molecular (AMOVA) considerando os três grupos de mandioca foram realizados no software GenAlEx 6.5 (PEAKALL; SMOUSE, 2012).

Resultados e Discussão

Os marcadores SSR utilizados neste estudo revelaram alto índice de diversidade genética no total de acessos (H_E = 0,687). Variedades bravas apresentaram maior média de alelos (10,27) em relação às variedades mansas e açucaradas que tiveram número de alelos de 5,45 e 4,36, respectivamente (Tabela 1).

As variedades bravas e mansas apresentaram maior heterozigosidade esperada (H_E), com valor de 0,68 e 0,63, respectivamente. O índice H_E está diretamente relacionado à diversidade genética, pois quanto maior a heterozigosidade esperada maior é a diversidade e a distribuição homogênea de alelos no grupo. Os acessos açucarados apresentaram menor diversidade genética (He= 0,461) (Tabela 1).

Os grupos de variedades bravas e mansa apresentaram valores similares de heterozigosidade observada com valores de 0,61 e 0,59, respectivamente. Os acessos açucarados apresentaram menor valor de heterozigosidades observadas (0,55) (Tabela 1). Peroni et al. (2007) obtiveram média de número de alelos de 4,3, para mandioca brava e valores de 2,9 para o grupo de mandioca mansa, e heterozigosidades observada de 0,49 para mandioca brava e 0,73 para o grupo de mandioca mansa.

Tabela 1 - Índice de diversidade para as populações de variedades brava, mansa e açucaradas de mandioca, com base em 11 marcadores microssatélites utilizados neste estudo.

Variedades	Nº de alelos	Heterozigosidade observada	Heterozigosidade esperada	Índice de Fixação	P*(%)
Brava	10,091	0,614	0,677	0,109	100
Mansa	5,455	0,592	0,631	0,078	100
Açucarada	4,364	0,546	0,461	-0,017	100
Média	6,636	0,584	0,589	0,057	100
Total de Alelos	116				

*P= porcentagem de lócus polimórficos

A média do índice de fixação para os três grupos foi baixa, indicando que ocorre uma baixa taxa de endogamia. Parâmetro bastante importante que comprova que a mandioca é uma espécie alógama, com alta fixação de genótipos heterozigotos.

A AMOVA demostra que houve diferenciação genética entre os tipos de mandioca, e que a variância entre as populações foi significativa (Φ_{ST} =0,203), correspondendo a 20% da variação genética total. A maior parte da variação encontra-se dentro das populações (80%) (Tabela 2).

Tabela 2- Análise da Variância Molecular (AMOVA) para 257 acessos de mandioca caracterizados com 11 locos microssatélites do banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental entre grupos de mandioca considerando o tipo da variedade: brava, mansa e açucarada.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	Componentes da Variância	Variação Total	PhiPT	P (≥)
Entre grupos	2	190,456	95, 228	2,074	20%	0,203	0,01
Dentro de grupos	254	2068,003	8,142	8,142	80%		
Total	256	2258,459		10,216	100%		

*Valores significativos ao nível de 1% de probabilidade; SQ= soma de quadrados; GL= grau de liberdade; QM= Quadrado Médio

Conclusão

Os resultados obtidos no presente estudo revelam que os marcadores microssatélites avaliados foram eficientes para a diferenciação genética dos grupos de variedades de mandioca.

Referências Bibliográficas

DOYLE, J. J.; DOYLE, J. L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus**, v. 12, p. 13-15, 1990.

FERREIRA, C. F.; ALVES, E.; PESTANA, K. N.; JUNGHANS, D. T.; KOBAYASHI, A. K.; SANTOS, V. J.; SILVA, R. P.; SILVA, P. H.; SOARES, E.; KUKUDA, W. Molecular

characterization of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) with yellow Orange roots for betacarotene improvement. **Crop Breeding and Applied Genetics**, v. 8, n. 1, p. 2329, 2008.

MCKEY, D.; BECKERMAN, S. Chemical ecology, plant evolution and traditional manioc cultivation systems. In: HLADIK, C. M.; HLADICK, A.; LINARES, O. F.; PAGEZY, H.; SEMPLE, A.; HADLEY, M. (Ed.). **Tropical Forests, People and Food**: Biocultural Interactions and Applications to Development. Carnforth, UK: Parthenon; Paris: UNESCO, 1993. p. 83-112.

PEAKALL, R.; SMOUSE, P. E. GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research-an update. **Bioinformatics**, v. 28, p. 2537-2539, 2012.

PERONI, N.; KAGEYAMA, P.; BEGOSSI, A. Molecular differentiation, diversity, and folk classification of "sweet"' and "bitter" cassava (*Manihot esculenta*) in Caiçara and Caboclo management systems (Brazil). **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 54, n. 6, p. 1333-1349, 2007.

AVALIAÇÃO DA MORFOLOGIA DOS GRÂNULOS DE AMIDO DE MANDIOCA MANSA E BRAVA (*Manihot esculenta* Crantz)

Amanda Gabriela Paiva Carréra[1], Roberto Lisboa Cunha[2], Elisa Ferreira Moura Cunha[3], Rodrigo Oliveira Aguiar[4]

[1] Estudante de Mestrado do Programa de Biotecnologia Aplicada à Agropecuária, UFRA, amandapaiva01@hotmail.com
[2] Pesquisador A, Dr. em Fisiologia Vegetal, Embrapa Amazônia Oriental, roberto.cunha@embrapa.br
[3] Pesquisadora A, Dr. em Genética e Melhoramento, Embrapa Amazônia Oriental, elisa@cpatu.embrapa.br
[4] Estudante de Mestrado do Programa de Biotecnologia Aplicada à Agropecuária, UFRA, rodrigoagro08@hotmail.com

Resumo: Objetivou-se determinar os aspectos da morfologia dos grânulos de amido de genótipos de mandioca mansa e brava mantidos no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Amazônia Oriental. Deste foram coletados 12 genótipos de raízes de mandioca mansa e 15 genótipos de mandioca brava em triplicata, pertencentes ao BAG-Embrapa, Belém, Pará, Brasil. Após a colheita as raízes foram lavadas, descascadas, trituradaspara a extração do amido e mantida à 20ºC. Observou-se que os genótipos de mandioca mansa apresentaram distribuição com alta variabilidade nos diâmetros longitudinais e transversais dos grânulos de amidos e maior frequência deste parâmetro para diâmetros longitudinais entre 16,5 a 17 µm. No entanto, os genótipos de mandioca brava apresentaram baixa variabilidade de medidas, com maior frequência entre os diâmetros de 20 a 22 µm. No geral os amidos de mandioca brava apresentam tamanhos de grânulos menores do que os genótipos de mandioca mansa e tais características podem variar devido às propriedades intrínsecas das raízes de mandioca, em relação aos seus diferentes genótipos.

Palavras-chave: grânulos de amido, histograma, mandioca

Introdução

As raízes de mandioca são compostas basicamente de água e carboidratos, constituindo-se de uma importante fonte de energia, o amido. Por isso, diversos estudos vêm sendo feitos para caracterizar amidos presentes nas raízes de mandioca (BUTARELO et al., 2004; SILVA; CABELLO, 2006).

O tamanho e a forma dos grânulos de amido variam com a espécie, o estágio de desenvolvimento da planta e a forma de tuberização, podendo ainda se diferenciarem entre variedades (AMANTE, 1986), além da época de colheita da raiz. Assim, o tamanho a e distribuição dosgrânulosé um fator de grande importância na determinação de seus usos potenciais, pois, estudos mostram que

grânulos pequenos (2,0 µm) podem ser usados como substitutos de gordura devido ao tamanho ser semelhante ao das gotículas de lipídeos, embora o tamanho de grânulo desejável para esta finalidade seja obtido somente com modificação.Paralelamente os grânulos grandes podem ser utilizados na produção de filmes plásticos biodegradáveis (LEONEL, 2007). Informações sobre a caracterização morfológica de grânulos, principalmente de uma coleção do BAG, ainda é praticamente inexistente. Portanto, objetivou-seneste estudo determinar os aspectos da morfologia dos grânulos de amido de genótipos de mandioca mansa e brava mantidos no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Amazônia Oriental.

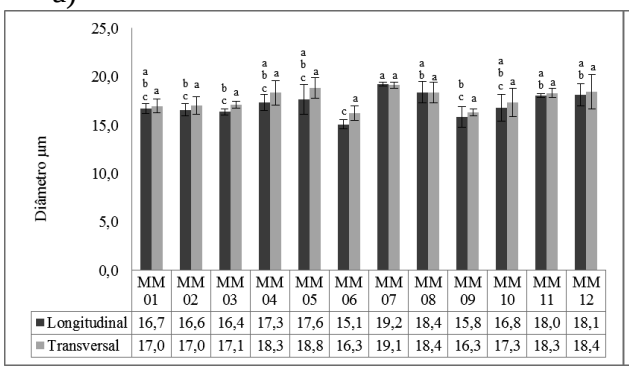
Material e Métodos

Foram observados em microscópio ópticoos grânulos de amido de 12 genótipos de mandioca mansa e 15 genótipos de mandioca brava com 3 repetições, onde foram preparadas 3 lâminas de cada repetição. O amido foi depositado sobre lâmina e gotejada uma solução de 1,5:0,08 (v/v) de glicerina e lugol 2% e homogeneizadas até que o amido reagisse apresentando coloração violeta. As medições foram realizadas em objetiva de 40x, com fator de 2,5, sendo avaliados 10 grânulos de amido por lâmina no sentido longitudinal e transversal.

Resultados e Discussão

Na Figura 1.a, os grânulos de amido dos genótipos de mandioca mansa somente apresentaram diferenças significativas nos diâmetros longitudinais, com médias que variaram aproximadamente de 15-19 µm (MM06-MM07). Quanto aos grânulos dos genótipos de mandioca brava (Figura 1.b), somente os diâmetros dos grânulos no sentido longitudinal apresentaram diferenças significativas, no qual, variaram de 19-23 µm entre os genótipos (MB02, MB03, MB10-MB08, MB09).

a)



b)

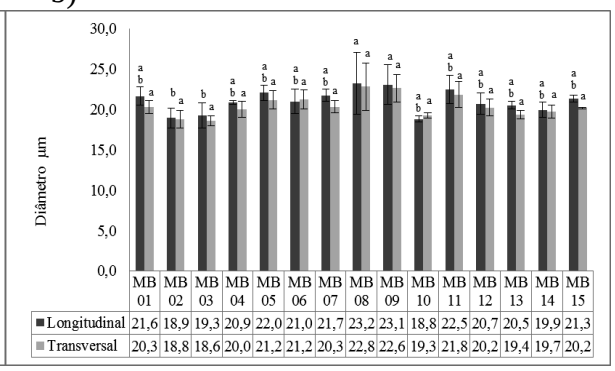


Figura 1: Avaliação do tamanho dos grânulos de 12 genótipos de mandioca mansa (a) e 15 de mandioca brava (b). Cada coluna representa a média ± desvio padrão (n = 3). Valores na barra seguidos por letras diferentes diferem entre si ($p \leq 0,05$) pelo teste Tukey.

Na Figura 2 são apresentados os histogramas da distribuição dos tamanhos longitudinais e transversais dos grânulos de amido de mandioca mansa (MM) e brava (MB). Os resultados dos genótipos de mandioca mansa apresentaram distribuição com alta variabilidade nos diâmetros longitudinais e transversais apresentando maior frequência no número de grânulos com diâmetros longitudinais entre 16,5 a 17 µm. No entanto os genótipos de mandioca brava apresentaram baixa variabilidade de medidas, com maior frequência entre os diâmetros de 20 a 22 µm.

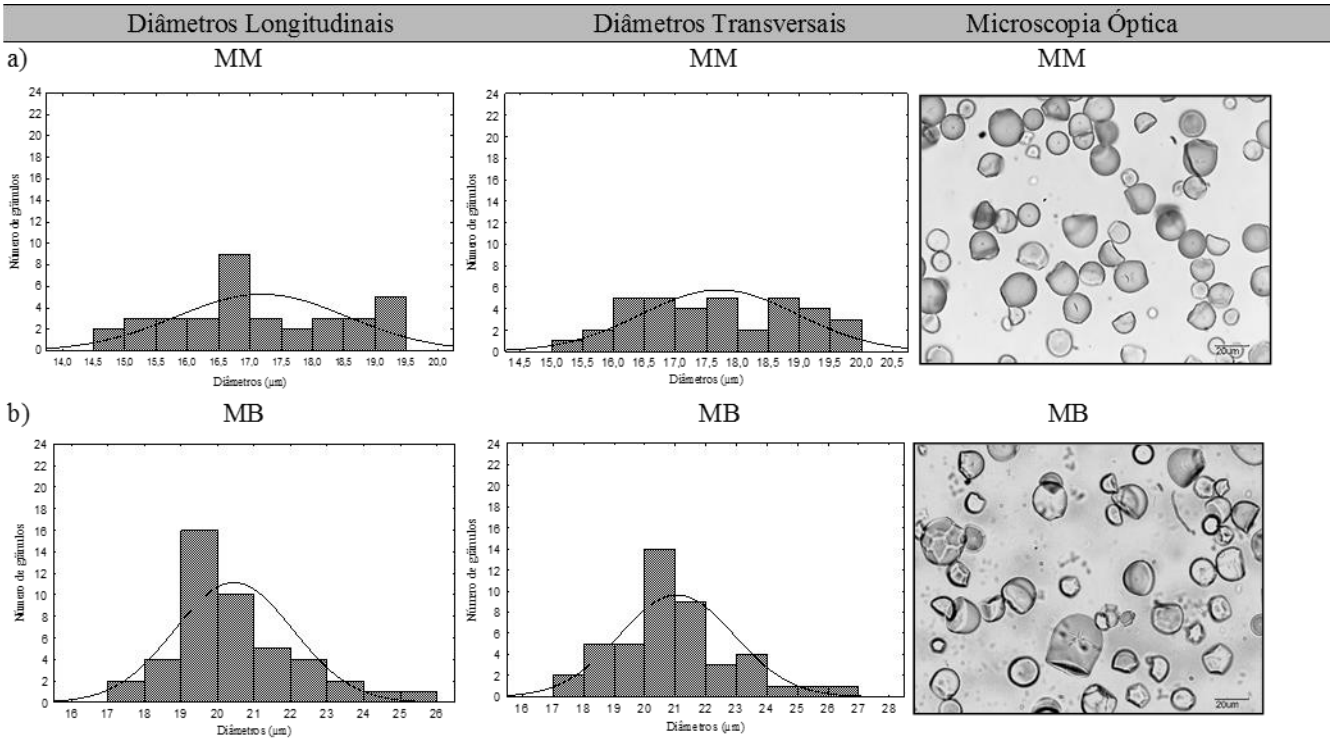


Figura 2: Histogramas de distribuição do tamanho dos diâmetros longitudinais e transversais dos grânulos de amido dos genótipos de mandioca mansa (MM) em (a), e de mandioca brava (MB) em (b).

Variações nos tamanhos e forma dos grânulos se devem às origens, fisiologia das plantas e a bioquímica do amiloplasto (KAUR et al., 2007). Além disso, podem ainda ocorrer em função dos diferentes teores de amilose e amilopectina presentes em cada planta. Verifica-se relatos na literatura de tamanhos de grânulos de amido de mandioca com diâmetros variáveis de 3 a 32 µm (DEFLOOR et al., 1998); diâmetro médio de 11,67 µm; entre 15 a 20 µm (LEONEL, 2007); de 20 µm (CEREDA et al., 2001), valores muito próximos aos encontrados no presente trabalho que variaram em média de 15 a 23 µm.

Conclusão

Amidos de mandioca brava apresentam tamanhos de grânulos menores do que os genótipos de mandioca mansa e tais características podem variar devido às propriedades intrínsecas das raízes de mandioca, em relação aos seus diferentes genótipos, que aliado a grande diversidade genética da espécie torna a morfologia uma importante ferramenta de avaliação para seleção de genótipos promissores para serem utilizados na indústria.

Referências Bibliográficas

AMANTE, E. R. **Caracterização de Amidos de Variedades de Mandioca (Maninot esculenta, Crantz) e de Batata-doce (Ipomoea batatas)**. 1986. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BUTARELO, S. S.; BELEIA, A.; FONSECA, I. C. B.; ITO, K. C. Hidratação de tecidos de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e gelatinização do amido durante a cocção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 3, p. 311-315, jul./set. 2004.

CEREDA, M. P.; FRANCO, C. M. L.; DAIUTO, E. R.; DEMIATE, I. M.; CARVALHO, L. J. B.; LEONEL, M.; VILPOUX, O. F.; SARMENTO, S. B. S. **Propriedades gerais do amido**. Campinas: Fundação Cargill, 2001. v. 1, 221 p.

DEFLOOR, I.; DEHING, I.; DELCOUR, J. A. Physico-chemical properties of cassava starch. **Starch/Stärke**, v. 50, n. 2/3, p. 58-64, 1998.

KAUR, L.; SINGH, J.; MCCARTHY, O. J.; SINGH, H. Physico-chemical, rheological and structural properties of fractionated potato starches. **Journal of Food Engineering**, v. 82, p. 383–394, 2007.

LEONEL, M. Análise da forma e tamanho de grânulos de amidos de diferentes fontes botânicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 579-588, jul./set. 2007.

SILVA, F. I.; CABELLO, C. Caracterização das estruturas moleculares de amido de mandioca utilizando metodologia de permeação em gel. **Energia na Agricultura**, v. 21, p. 50-68, 2006.

FENOLOGIA DE *Jatrophas curcas* L. (EUPHORBIACEAE) CORRELACIONADA COM A PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

Helaine Cristine Gonçalves Pires[1], Osmar Alves Lameira[2], Rafael Marlon Alves de Assis[3], Diene Xavier Araujo[4]

[1]Doutoranda BIONORTE- Universidade Federal do Amazonas, helainepires@yahoo.com.br
[2]Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Biotecnologia, osmar.lameira@ embrapa.br
[3]Bolsista de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental, rafamarlon7@gmail.com
[4]Bolsista de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental, diennexaraujo@gmail.com

Resumo: Considerando que *Jatrophas curcas* L, pinhão branco, possui propriedades medicinais e produz biodiesel, a fenologia fornece informações sobre o melhor período para coleta de frutos e folhas, este trabalho objetivou caracterizar os aspectos fenológicos de *Jatrophas curcas* L., correlacionando com a precipitação pluviométrica. O monitoramento fenológico foi realizado diariamente no horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental, no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2013, registrando a presença ou ausência das fenofases (floração e frutificação). A floração de pinhão branco ocorreu em oito meses do ano, sendo que a maior média do período de avaliação foi registrada no mês de outubro, com 13 dias e precipitação pluviométrica de 101, 6 mm, enquanto em junho foi observado o mês de menor ocorrência da fenofase, com a média de 0,3 dias e precipitação pluviométrica de 377,43 mm. Na frutificação, o número de meses de ocorrência da fenofase, bem como, os meses de maior e menor número de dias de frutificação foi similar ao da floração. A menor precipitação pluviométrica foi registrada no mês de setembro onde não ocorreu frutificação e na presença da maior precipitação pluviométrica ocorrida no mês abril não houve floração. O padrão de floração e frutificação é anual, com meses em que não ocorrem as fenofases. A precipitação pluviométrica influenciou a ocorrência das fenofases.

Palavras-chave: floração, frutificação, pinhão branco

Introdução

A espécie *Jatrophas curcas* L., uma espécie nativa, da família Euphorbiaceae, também é conhecida como pinhão branco, pinhão manso, pinhão de puga, grão de maluco, pinhão de cerca, pinhão de inferno e pinhão bravo (ARRUDA et al., 2004). Além de ser considerada como espécie potencial para produção de biodiesel, apresenta grande potencial químico e biológico por apresentar estruturas químicas ricas e com atividades biológicas e farmacêuticas.

A fenologia estuda a ocorrência de eventos biológicos repetitivos e das causas de sua origem em relação aos fatores bióticos e abióticos e das suas inter-relações entre as fases caracterizadas por estes eventos, dentro de uma espécie ou de várias espécies (LIETH, 1974). Para Wood e Burley (1991), a fenologia é o estudo do comportamento dos vegetais se relacionando com o seu meio ambiente, levando em consideração os padrões estacionais de floração, frutificação e queda de folhas, sendo importante para se entender o funcionamento dos ecossistemas naturais. Segundo Zaniolo (2002), a fenologia também fornece informações sobre o melhor período para coleta de frutos e folhas, entre outros recursos não madeiráveis, para a obtenção de subprodutos com fins fitoquímicos, cosméticos ou nutricionais.

A maioria das pesquisas relacionadas aos aspectos fenológicos são de espécies arbóreas que possuem alto potencial econômico o que torna insuficiente, os estudos sobre espécies com potencialidade medicinal. Assim sendo, este trabalho objetivou caracterizar os aspectos da fenologia de *Jatrophas curcas* L., cultivada no horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental, correlacionando com a precipitação pluviométrica.

Material e Métodos

Os dados foram observados e registrados em plantas adultas, no horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental, localizada no município de Belém- Pa. O monitoramento fenológico foi realizado diariamente, no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2013, observando a presença ou ausência da fenofase (floração e frutificação). Foram observados cinco indivíduos, segundo Ramalho (1976), o qual considera que o número de três indivíduos é suficiente para pesquisas com fenologia de plantas medicinais. O período de floração compreendeu desde a formação dos botões até o final do período de antese das flores, e o de frutificação desde a formação visível dos frutos até sua queda. Para cada indivíduo a classificação com base no número de ocorrências de cada evento em: (a) anual (uma vez ao ano) e (b) sub anual (mais de uma vez/ ano). Em relação à precipitação pluviométrica do período estudado, os dados foram obtidos da estação meteorológica da mesma Instituição.

Resultados e Discussão

A floração de *Jatrophas curcas* L. ocorreu em oito meses do ano, sendo que a maior média do período de avaliação foi registrada no mês de outubro com 13 dias e precipitação pluviométrica de

101,6 mm, enquanto em junho foi observado o mês de menor ocorrência da fenofase com a média de 0,3 dias e precipitação pluviométrica média de 377,43 mm. Não houve floração nos meses de abril, maio, agosto e novembro (Figura 1). Quanto á frutificação (Figura 1), foi observado que o número de meses de ocorrência da fenofase, bem como, os meses de maior e menor número de dias de frutificação foi similar ao da floração, respectivamente, oito meses, outubro com 13 dias e junho com 0,3 dias em média, além, dos mesmos índices pluviométricos. Não ocorreu frutificação nos meses de março, agosto, setembro e dezembro.

A espécie pinhão branco apresentou um padrão longo e contínuo de floração e frutificação, classificado como anual (uma vez ao ano). A frutificação foi o evento fenológico de maior duração em relação à floração, para os indivíduos avaliados durante o período do estudo com destaque para os meses de janeiro, fevereiro, julho e outubro com número de dias de frutificação superior a oito. A menor precipitação pluviométrica foi registrada no mês de setembro onde não ocorreu frutificação e na presença da maior precipitação pluviométrica ocorrida no mês abril não houve floração.

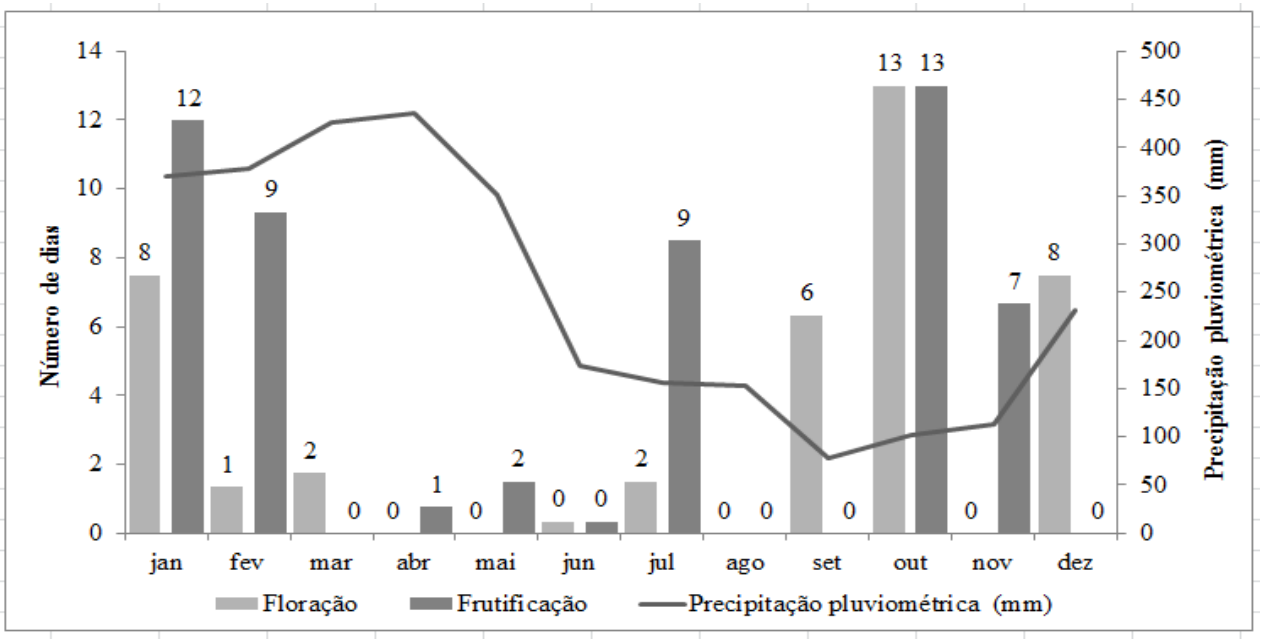


Figura 1: Média de dias de floração e frutificação da espécie *Jatrophas curcas* L. de janeiro de 2010 a dezembro de 2013 em correlação com as médias de precipitação pluviométrica.

Neves et al. (2010), realizaram pesquisas em fenologia de três espécies do gênero *Jatropha* da família Euphorbiaceae, na Estação Biológica de Canudos, Caatinga, no estado da Bahia. As coletas foram realizadas no período de julho de 2005 a junho de 2007 e verificaram que as florações das três

espécies estenderam-se durante todo o ano, com picos de atividades nos meses de outubro e novembro, e com baixos valores em agosto e setembro. Já a frutificação obteve picos de atividades, principalmente, nos meses mais chuvosos. Em agosto, setembro e outubro, não houve frutificação.

A espécie *J. curcas*, apresentou a floração e frutificação durante oito meses do ano, com maior número médio de dias no mês de outubro. Apesar das espécies serem da família Euphorbiaceae, o período de floração e frutificação não coincidem, provavelmente, devido às diferenças climáticas das regiões.

Conclusões

Para a espécie *Jatrophas curcas* L. durante o período avaliado, o padrão de floração e frutificação é anual, com meses em que não ocorrem as fenofases. A precipitação pluviométrica influencia a ocorrência das fenofases.

Agradecimentos

A Embrapa Amazônia Oriental pela realização do trabalho e a Capes pela bolsa concedida.

Referências Bibliográficas

ARRUDA, F. P.; BELTRÃO, N. E.; ANDRADE, A. P.; PEREIRA, W. E.; SEVERINO, L. S. Cultivo de Pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. **Revista Brasileira de Oleaginosas e fibrosas**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 789-799, 2004.

LIETH, H. Purpose of a phenology book. In: LIETH, H. (Ed.). **In Phenology and seasonality modeling**. Berlin: Springer, 1974. p. 3-19.

NEVES, E. L.; FUNCH, L. S.; VIANA, B. F. Comportamento fenológico de três espécies de *Jatropha* (Euphorbiaceae) da Caatinga, semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira Botânica**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 155-166, 2010.

RAMALHO, R. S. **Dendrologia**. Viçosa: UFV, 1976. v. 1, 123 p.

WOOD, P. J.; BURLEY, J. **A tree for all reasons**: The introduction and evaluation of multipurpose trees for agroforestry. Nairobi: ICRAF, 1991. 158 p. (Science and practice of agroforestry, 5).

ZANIOLO, S. R. **Ecologia de *Hedyosmum brasiliense* Mart. exMiq. (Chloranthaceae): subsídio para o cultivo e manejo sustentável**. 2002. 95 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA FOLIAR DE ACESSOS DO BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA DE IPECA

Raphael Lobato Prado Neves[1], Osmar Alves Lameira[2], Ana Paula Ribeiro Medeiros[1], Rafael Marlon Alves de Assis[3]

[1] Mestrando em Ciências Florestais, UFRA. raphael.lobato@outlook.com; paula.amedeiros@hotmail.com.
[2] Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, osmar.lameira@embrapa.br
[3] Bolsista do PIBIC Embrapa Amazônia Oriental, estudante de Agronomia da UFRA. rafamarlon7@gmail.com

Resumo: A espécie *Psychotria ipecacuanha* (Brotero) Stokes, Rubiaceae, popularmente conhecida como ipeca, ipecacuanha e poaia, é uma planta medicinal que já foi considerada a espécie de maior valor medicinal no Brasil, ocorre nas regiões sombrias e úmidas das florestas tropicais da América. Encontra-se ameaçada de erosão genética ou em vias de extinção por ter sofrido intenso processo extrativo, abertura de novas fronteiras agrícolas e, também, por ter as áreas de ocorrência natural reduzidas. A maioria dos trabalhos sobre a ipeca é relacionada a estudos farmacológicos, o que deixa lacunas, principalmente no que se refere à taxonomia, morfologia e conservação. Neste enfoque, este estudo objetivou caracterizar morfologicamente acessos pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de Ipeca visando á diferenciação entre os mesmos. Os aspectos morfológicos avaliados foram: forma da folha; base foliar; ápice foliar; cor da folha apical; cor do pecíolo e cor da nervura. O carater forma de folha dos acessos variou entre “obovada” e “elíptica”, o carater base foliar variou em “revoluta” e “cuneada”, o carater ápice foliar variou em “acuminado” e “agudo”, o carater cor da folha apical variou em “verde escuro” e “verde claro”, o caráter cor do pecíolo variou em “verde escuro” e “verde claro” e o caráter cor da nervura variou em “verde escuro” e “verde claro”.

Palavras-chave: florestas tropicais, ipeca, plantas medicinais

Introdução

A espécie *Psychotria ipecacuanha* (Brotero) Stokes, Rubiaceae, conhecida popularmente como ipeca, ipecacuanha ou poaia, ocorre nas regiões sombrias e úmidas das florestas tropicais da América, é reconhecida mundialmente como planta medicinal e, oficialmente, consta na farmacopeia de vários países, como Brasil, Índia, Japão, Inglaterra, Estados Unidos e Portugal. Apresenta elevado valor

farmacológico das raízes, devido a presença de dois valiosos alcaloides, a emetina e a cefalina, usados no tratamento de diarréias, como amebicida, expectorante e antiinflamatório (LAMEIRA, 2002).

Banco Ativo de Germoplasma (BAG) compreende coleção de acessos, usados para fins de pesquisa, caracterização, conservação, avaliação e uso. Acessos são amostras de germoplasma representativas de indivíduo ou população. Constituem fontes de variabilidade genética que podem ser exploradas por melhoristas e outros pesquisadores. O BAG serve como forma de conciliar os esforços de conservação da biodiversidade com o desenvolvimento sustentável (NASS, 2007).

Morfologicamente, *P. ipecacuanha* é um subarbusto que pode alcançar até 50 cm de altura, aos 2,5 anos de idade. Seus ramos aéreos, emitidos a partir dos nós em seu rizoma, são cilíndricos. As folhas são opostas providas de estípulas interpeciolares. A inflorescência terminal é envolvida por brácteas ovais, agudas e lobadas. As flores são hermafroditas sésseis e estão presentes em um número de 12 a 150 por inflorescência, geralmente de cor branca. O fruto é do tipo baga, elíptico. A porção subterrânea é formada por um delgado rizoma com raízes filiformes, aneladas e raízes lisas e delgadas (GARCIA, 2001; LAMEIRA, 2002).

Este estudo objetivou descrever morfológicamente alguns caracteres qualitativos de indivíduos pertencentes a acessos do BAG Ipeca da Embrapa Amazônia Oriental, visando á diferenciação entre os mesmos.

Material e Métodos

O estudo ocorreu no Banco Ativo de Germoplasma de Ipeca, conservado no Horto de Plantas Medicinais da Embrapa Amazônia Oriental, à margem direita do estuário do rio Pará, em meio às baías do Marajó e do Guajará, insere-se no polígono composto pelos paralelos 1°26’30” S de latitude e 48° 27’0” W de longitude, com altitude de 10m e temperatura média anual de 30°C. O clima em Belém, segundo a classificação de Köppen (1900-1936) é do tipo Af, ou seja, clima tropical chuvoso de monção. A pluviosidade média anual é de 2.858,7 ± 76,6 mm/ano com maior volume no período chuvoso (dezembro a maio), correspondendo a 71,2 % do total anual, enquanto que os 28,8 % restantes são distribuídos nos meses de junho a novembro (SILVA JUNIOR et al., 2012).

Para avaliação morfológica, foram selecionados 17 acessos do BAG Ipeca representado cada um por5 indivíduos. Os acessos selecionados foram 590, 595, 596, 602, 607 e 707, procedentes do Estado de Mato Grosso, 610, 61,819, 826, 828, 829, 833, 834, 836 e 837 procedentes de Rondônia e 753 de Minas Gerais. Os aspectos morfológicos selecionados para análise foram á forma foliar, base foliar, ápice foliar, cor da folha apical,cor do pecíolo e cor da nervura foliar. Os dados morfológicos forma foliar, base foliar e ápice foliar foram caracterizados de acordo com a classificação de Carlton (1961). Em seguida os dados tabulados foram avaliados com auxílio de programa estatístico.

Resultados e Discussão

Os resultados da classificação dos caracteres morfológicos qualitativos dos acessos pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de Ipeca estão na Tabela 1.

Tabela 1. Classificação dos caracteres morfológicos dos acessos do BAG Ipeca da Embrapa.

Acessos	Forma da folha	Base foliar	Ápice foliar	Cor da folha apical	Cor do pecíolo	Cor da nervura
590	Obovada	Revoluta	Agudo	Verde claro	Verde escuro	Verde escuro
595	Elíptica	Cuneada	Agudo	Verde claro	Verde escuro	Verde escuro
596	Obovada	Revoluta	Agudo	Verde claro	Verde claro	Verde escuro
602	Elíptica	Cuneada	Acuminado	Verde claro	Verde escuro	Verde escuro
607	Elíptica	Cuneada	Agudo	Verde escuro	Verde escuro	Verde claro
610	Elíptica	Cuneada	Agudo	Verde claro	Verde claro	Verde claro
612	Obovada	Cuneada	Agudo	Verde escuro	Verde escuro	Verde claro
707	Obovada	Revoluta	Agudo	Verde claro	Verde claro	Verde claro
753	Obovada	Revoluta	Agudo	Verde escuro	Verde claro	Verde claro
819	Obovada	Cuneada	Agudo	Verde escuro	Verde claro	Verde claro
826	Elíptica	Cuneada	Agudo	Verde escuro	Verde escuro	Verde claro
828	Obovada	Cuneada	Agudo	Verde claro	Verde escuro	Verde claro
829	Elíptica	Cuneada	Agudo	Verde escuro	Verde escuro	Verde claro
833	Elíptica	Cuneada	Agudo	Verde escuro	Verde claro	Verde claro
834	Obovada	Cuneada	Acuminado	Verde escuro	Verde claro	Verde escuro
836	Obovada	Cuneada	Acuminado	Verde escuro	Verde claro	Verde claro
837	Obovada	Cuneada	Acuminado	Verde escuro	Verde claro	Verde claro

O carater forma de folha dos acessos variou entre “obovada” e “elíptica”, sendo que 10 acessos (590, 596, 612, 707, 753, 819, 828, 834, 836 e 837) foram classificados como “obovada” e 7 acessos (595, 602, 607, 610, 826, 829 e 833) foram classificados como “elíptica”. Para o carater base foliar, os resultados variaram em “revoluta” e “cuneada”, sendo que 4 acessos (590, 596, 707 e 753) foram

classificados como “revoluta” e 13 acessos (595, 602, 607, 610, 612, 819, 826, 828, 829, 833, 834, 836 e 837) foram classificados como “cuneada”. Para o carater ápice foliar, os resultados variaram em “acuminado” e “agudo”, sendo que 4 acessos (602, 834, 836 e 837) foram classificados como “acuminado” e 13 acessos (590, 595, 596, 607, 610, 612, 707, 753, 819, 826, 828, 829 e 833) foram classificados como “agudo”.

O carater cor da folha apical variou entre tonalidades de verde “verde escuro” e “verde claro” sendo que 10 acessos (607, 612, 753, 819, 826, 829, 833, 834, 836 e 837) foram classificados como“verde escuro” e sete acessos (590, 595, 596, 602, 610, 707 e 828) como “verde claro”. O carater cor do pecíolo variou entre tonalidades de verde “verde escuro” e “verde claro”, sendo que oito acessos (590, 595, 602, 607, 612, 826, 828 e 829) foram classificados como “verde escuro” e nove acessos (596, 610, 707, 753, 819, 833, 834, 836 e 837) foram classificados como“verde claro”. O carater cor da nervura variou entre tonalidades de verde “verde escuro” e “verde claro”, sendo que cinco acessos (590, 595, 596, 602 e 834) foram classificados como“verde escuro” e 12 acessos (607, 610, 612, 707, 753, 819, 826, 828, 829, 833, 836 e 837) foram classificados como “verde claro”.

Conclusão

Os aspectos qualitativos dos indivíduos pertencentes aos acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Ipeca são diferenciados morfológicamente.

Referências Bibliográficas

CARLTON, W. M. **Laboratory Studies in General Botany**. New York: J. Wiley & Sons, 1961. 426 p.

GARCIA, R. M. A. **Variação sazonal do conteúdo de alcalóides e anatomia de raiz e caule de Psychotria ipecacuanha (Brot.) Stokes (Rubiaceae) em populações nativas**. 2001. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

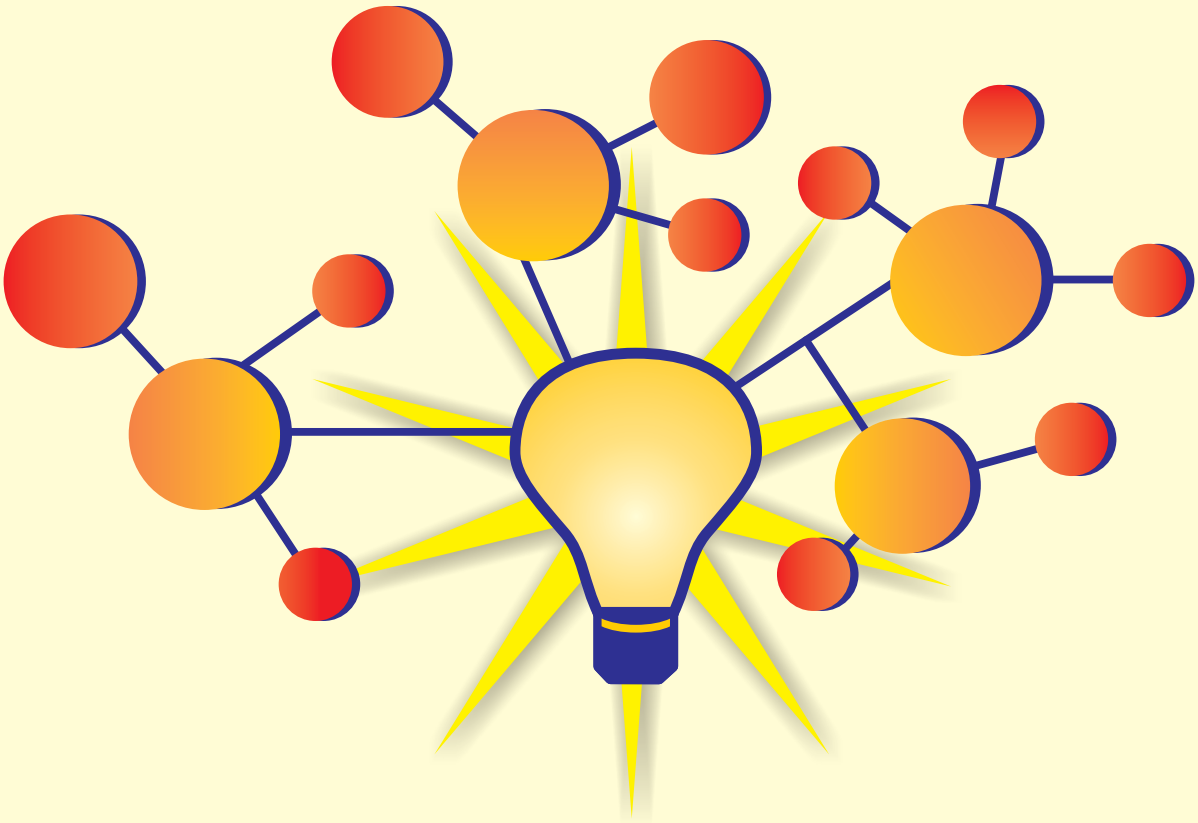
LAMEIRA, O. A. **Cultivo da Ipecacuanha [*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes]**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 4 p. il. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 28).

NASS, L. L. **Recursos genéticos vegetais**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. 858 p.

SILVA JÚNIOR, J. A.; COSTA, A. C. L.; PEZZUTI, J. C. B.; COSTA, R. F.; GALBRAITH, D. Análise da distribuição espacial do conforto térmico na cidade de Belém, PA no período menos chuvoso. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 2, p. 218-232, 2012.

Embrapa

Amazônia Oriental



CGPE 12126

Apoio:

BANCO DA AMAZÔNIA