



PIBIC | **26/27**
Embrapa | **NOVEMBRO**
2018

ANAIIS

22º Seminário de
Iniciação Científica da
Embrapa Amazônia Oriental



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



PIBIC | **26/27**
Embrapa | **NOVEMBRO**
2018

ANAIS

22^o Seminário de
Iniciação Científica da
Embrapa Amazônia Oriental

Embrapa Amazônia Oriental

Belém, PA

2018

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.
CEP 66095-903 - Belém, PA.

Fone: (91) 3204-1000

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

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

Bruno Giovany de Maria

Comitê Local do PIBIC

Presidente: *Fernanda Ilkiu Borges de Souza*

Membros: *Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo*

Anna Roffé

Arystides Resende ilva

Célia Maria Braga Calandrini Azevedo

Daniel Santiago Pereira

Eniel David Cruz

Nádia Elígia Nnes Pinto Paracampo

Roselany de Oliveira Correa

Vinicius Ide Franzini

Avaliador

Ricardo Secco

(Pesquisador aposentado do Museu Paraense Emílio Goeldi)

Supervisão editorial

Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Capa e editoração eletrônica

Vitor Trindade Lôbo

Normalização bibliográfica

Andrea Liliane Pereira da Silva

1ª edição

On-line (2018)

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 (22.: 2018 ; Belém, PA).

Anais / 22º Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 26 a 27 de novembro de 2018. – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2018.

Formato PDF

ISSN 2176-6630

1. Pesquisa. 2. Instituição de Pesquisa. 3. Embrapa. I. Título.

CDD (21. ed.) 506.8115

© Embrapa 2018

Apresentação

O 22º Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental é um evento que reúne a apresentação de trabalhos desenvolvidos pelos estagiários e bolsistas da Unidade, sob a 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), da Embrapa e de parcerias com empresas e universidades do Estado.

Este documento contém os trabalhos científicos apresentados no evento.

Comitê do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

PIBIC 22 (UM VIVA AOS ASPIRANTES)

O PIBIC na EMBRAPA,
Vigésima segunda edição,
Traz a marca dessa Empresa,
Ao cumprir sua Missão.
Incentivar á Pesquisa,
E a precisa ascensão,
Dando ao jovem graduando,
Sua real dimensão.

Seja a vitrine em si,
Seja na Avaliação,
Dos professores parceiros,
Pela qualificação.
A gente sente o pulsar,
De uma nova geração.
Comprometida e ativa,
Aos desafios de então.

A Pesquisa anda à frente,
Estratégica e presente,
Em qualquer planejamento,
De projeto de estado.
Nos seus quarenta e quatro anos,
A Embrapa tem legado,
E tem sido decisiva,
Com sucesso comprovado.

Finalmente a gratidão,
A todos participantes,
Serão sempre bem vindos,
E muito, muito importantes,
Para discutir ciências,
Em temas tão relevantes,
Saibam que os grandes Cientistas,
Um dia foram ASPIRANTES.

Edgar Macedo – operário das palavras
Belém, 26 e 27 de Novembro de 2018.

SUMÁRIO

ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA E JUVENIL DE UM GRUPO DE ESPÉCIES DEMANDANTES DE LUZ 26 ANOS PÓS-EXPLORAÇÃO FLORESTAL NO MORRO DO FELIPE, AMAPÁ.....	10
<i>Jeisiane Brenda Soares de Sousa, Ademir Roberto Ruschel, Márcio Hoffman Mota Soares, Ana Caroline de Jesus de Castro</i>	
MUDANÇAS NA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURAL ARBOREA PÓS-EXPLORAÇÃO NO PDS VIROLA JATOBÁ, ANAPÚ-PA	16
<i>Jéssica Costa dos Santos, Adaylma Assis Nunes Carvalho, Rodrigo Geroni Mendes Nascimento, Ademir Roberto Ruschel</i>	
VARIAÇÃO DO CO ₂ ATMOSFÉRICO E DO EFLUXO DE CO ₂ DO SOLO EM SISTEMA ILPF NO LESTE DA AMAZÔNIA	21
<i>Caio dos Anjos Pantoja, Alessandro Carioca de Araújo, Emanuely Melo de Oliveira Mendes, Julie Andrews de França e Silva</i>	
MANEJO DO SOLO E MONITORAMENTO DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO NA AMAZÔNIA.....	26
<i>Bárbara Maia Miranda, Arystides Resende Silva, Eduardo Jorge Maklouf Carvalho</i>	
MANEJO DE ADUBAÇÃO FOSFATADA EM FUNÇÃO DA DENSIDADE POPULACIONAL DE PLANTAS PARA A CULTURA DE MILHO	31
<i>Jessica Rayssa Reis da Costa, Carlos Alberto Costa Veloso</i>	
PERCEPÇÃO DOS MORADORES DO NORDESTE PARAENSE QUANTO AO CULTIVO DE DENDÊ	37
<i>Gizele Oeiras da Silva, Dalva Maria da Mota</i>	
PROJETO DE LEI: CRIAÇÃO, COMÉRCIO E TRANSPORTE DE ABELHAS SOCIAIS SEM FERRÃO NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL	42
<i>Adcleia Pereira Pires, Gerson de Moraes Ferreira, Hermógenes José Sá de Oliveira, Daniel Santiago Pereira</i>	
ANÁLISE DO TEOR DE HIDROXIMETILFURFURAL DO MEL DE <i>Melipona flavolineata</i> NO DECURSO DO PROCESSO DE DESUMIDIFICAÇÃO POR AQUECIMENTO.....	47
<i>Adriane Gomes da Silva, Marcos Enê Chaves Oliveira, Mozaniel Santana de Oliveira, Daniel Santiago Pereira</i>	
ESPÉCIES BOTÂNICAS DE INTERESSE SOCIOECONÔMICO E MELIPONÍCOLA NOS MUNICÍPIOS DE ALMERIM, CURUÇA E MONTE ALEGRE - PARÁ, BRASIL.....	52
<i>Ana Lúcia Zoni Ribeiro, Jessyca Camilly Silva de Deus, Bruno Paixão Monteiro, Daniel Santiago Pereira</i>	
LEVANTAMENTO DA FLORA COM POTENCIAL APÍCOLA E MELIPONÍCOLA NO ESTADO DO PARÁ.....	57
<i>Raquel Leão Santos, Daniel Santiago Pereira, Sebastião Ribeiro Xavier Junior</i>	
PRODUÇÃO DE HIDROMEL A PARTIR DE BLENDS DE MÉIS DE ABELHAS NATIVAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL	63
<i>William Vaz Direito, Jessyca Camilly Silva de Deus, João Paulo de Holanda-Neto, Daniel Santiago Pereira</i>	

QUALIDADE DE FRUTOS DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS	68
<i>Fabiola Suany de Souza Almeida, Francisco Carlos Rossetti Junior, Fabio de Oliveira Lucas, Fábio de Lima Gurgel</i>	
PARÂMETROS MORFOLÓGICOS DE POMAR DE LARANJEIRA 'PERA' EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO – PA	73
<i>Janete Silva do Nascimento, Priscila dos Santos Ferreira, Helane Cristina Aguiar Santo, Fábio de Lima Gurgel</i>	
FORMAÇÃO DE POMAR DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM CAPITÃO POÇO-PA	80
<i>José Maria Cardoso dos Passos, Letícia Moura da Silva, Marluce Reis Souza Santa Brígida, Fábio de Lima Gurgel</i>	
PRODUTIVIDADE INICIAL DE LIMEIRAS ÁCIDAS 'TAHITI' EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E UM PROGRAMA DE ADUBAÇÃO	85
<i>Letícia Moura da Silva, José Maria Cardoso dos Passos, Marluce Reis Souza Santa Brígida, Fábio de Lima Gurgel</i>	
TIPIFICAÇÃO DE UM POMAR DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO – PA.....	90
<i>Priscila dos Santos Ferreira, Janete Silva do Nascimento, Helane Cristina Aguiar dos Santos, Fábio de Lima Gurgel</i>	
CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA E ESTATÍSTICA DESCRITIVA DE UM POMAR DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' EM CAPITÃO POÇO – PA	96
<i>Romário Júnior do Nascimento Nascimento, Thiago Feliph Silva Fernandes, Helane Cristina Aguiar Santos, Fábio de Lima Gurgel</i>	
DIVERSIFICAÇÃO DE PORTA-ENXERTOS NO DESENVOLVIMENTO DE UM POMAR DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' EM CAPITÃO POÇO-PA.	101
<i>Romário Júnior do Nascimento Nascimento, Thiago Feliph Silva Fernandes, Helane Cristina Aguiar Santos, Fábio de Lima Gurgel</i>	
FORMAÇÃO DE UM POMAR DE LARANJEIRA 'PÊRA' EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM CAPITÃO POÇO – PA.....	106
<i>Romário Júnior do Nascimento Nascimento, Thiago Feliph Silva Fernandes, Helane Cristina Aguiar Santos, Fábio de Lima Gurgel</i>	
BIOMETRIA E ESTATÍSTICA DESCRITIVA DE UM POMAR DE LARANJEIRA 'PERA' EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS	111
<i>Thiago Feliph Silva Fernandes, Romário Júnior Nascimento Nascimento, Helane Cristina Aguiar Santos, Fábio de Lima Gurgel</i>	
AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE UMA POPULAÇÃO DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' COM PORTA-ENXERTO TSKC x CTSW – 033 PARA FINS DE MELHORAMENTO.....	117
<i>Thiago Feliph Silva Fernandes, Romário Júnior Nascimento Nascimento, Helane Cristina Aguiar Santos, Fábio de Lima Gurgel</i>	
AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE ARTRÓPODES EM PLANTIO EXPERIMENTAL DE TANGERINA NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO, PARÁ.....	123
<i>Thiago Feliph Silva Fernandes, Romário Júnior Nascimento Nascimento, Aloyséia Cristina da Silva Noronha, Fábio de Lima Gurgel</i>	

USO DA MADEIRA COMO BIOCOMBUSTÍVEL NO BRASIL.....	129
<i>Immanuele Rodrigues de Oliveira, Fernanda Ilkiu-Borges, Silvane Tavares Rodrigues</i>	
REGIME TÉRMICO-HÍDRICO CLIMATOLÓGICO COMPARADO AOS VALORES REGISTRADOS EM 2017 NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE BELTERRA, PARÁ	134
<i>Ana Paula da Cruz Gato, Lucieta Guerreiro Martorano, Mayane Makelle de Oliveira Lopes, Welligton Conceição da Silva</i>	
VARIÁVEIS AGROMETEOROLÓGICAS MONITORADAS EM ESTAÇÃO AUTOMÁTICA NO MUNICÍPIO DE BELTERRA, PARÁ	139
<i>Deyvielen Maria Ramos Alves, Lucieta Guerreiro Martorano, Welligton Conceição da Silva, Werlleson Nascimento</i>	
SOMAS TÉRMICAS ASSOCIADAS À PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE ARROZ DE SEQUEIRO (<i>Oryza sativa</i> L.) NA REGIÃO NORTE E CENTRO-OESTE DO BRASIL	145
<i>Eudilene Dalet Vitor de Sousa, Lucieta G. Martorano, Aline Michele Barbosa, Austrelino Silveira Filho</i>	
SEMENTE CRIOLA DE MILHO (<i>Zea mays</i> L.) NA AMAZÔNIA: MASSA ÚMIDA E GERMINAÇÃO	151
<i>Kelly Karoline de Souza Mello, Maria Lita Romano Padilha, Lucieta Guerreiro Martorano, Railton Almeida de Souza</i>	
CONDIÇÕES TÉRMICAS EM VIVEIRO COM CRIAÇÃO DE PIRARUCU (<i>Arapaima gigas</i>) NA COMUNIDADE PIXUNA DO TAPARÁ, MUNICÍPIO DE SANTARÉM, PA	157
<i>Samária Letícia Carvalho Silva Rocha, Lucieta Guerreiro Martorano, Alexandra Regina Bentes de Sousa, Kelly Karoline de Souza Mello</i>	
NUANCES NA TEMPERATURA CORPORAL DE BEZERROS A PARTIR DE SCANNER COM TERMOGRAFIA INFRAVERMELHO.....	163
<i>Welligton Conceição da Silva, Lucieta Guerreiro Martorano, Lílian Kátia Ximenes Silva, Samária Letícia Carvalho Silva Rocha</i>	
CONDIÇÕES HÍDRICAS POTENCIAIS À PRODUÇÃO DE SOJA NO POLO DE GRÃOS DO OESTE DO PARÁ	169
<i>Werlleson Nascimento, Lucieta Guerreiro Martorano, Deyvielen Maria Ramos Alves</i>	
SISTEMA PLANTIO DIRETO: USO DE SUBSOLAGEM COM APLICAÇÃO DE CALAGEM E GESSAGEM NA REGIÃO OESTE DO ESTADO DO PARÁ	174
<i>Eduardo Filipe Torres Vieira, Rodrigo Tavares da Silva, Eduardo Jorge Maklouf Carvalho, Arystides Resende Silva</i>	
DINÂMICA DA RECUPERAÇÃO DA ABUNDÂNCIA DAS SEIS ESPÉCIES MAIS EXPLORADAS NA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL, MORRO DO FELIPE, MUNICÍPIO DE VITÓRIA DO JARI, NO ESTADO DO AMAPÁ	180
<i>Ana Caroline de Jesus de Castro, Jeisiane Brenda Soares de Sousa, Márcio Hofmann Mota Soares, Ademir Roberto Ruschel, Milton Kanashiro</i>	
ESPAÇAMENTO E TIPO DE ESTACA DE GLIRICÍDIA (<i>GLIRICIDIA SEPIUM</i> (JACQ.) WALP.) PARA FORMAÇÃO DE TUTOR VIVO NO CULTIVO DA PIMENTEIRA-DO-REINO	186
<i>Fernanda Beatriz Bernaldo da Silva, Oriel Figueira de Lemos, Danielle Pereira Mendonça, Marcília Gabriella Tavares Monteiro</i>	

EFEITOS DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NITRATO DE AMÔNIO E NITRATO DE POTÁSSIO NA MICROPROPAGAÇÃO DA <i>Hypericum carvenicola</i> (Hypericaceae)	190
<i>Isis Naryelle Góes Souza, Osmar Alves Lameira, Keila Jamille Alves Costa, Taise Moreira Barros</i>	
EFEITOS DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NITRATO DE AMÔNIO E NITRATO DE POTÁSSIO NA MICROPROPAGAÇÃO DA <i>Hypericum teretiusculum</i> A.St.-Hil.	194
<i>Isis Naryelle Góes Souza, Osmar Alves Lameira, Keila Jamille Alves Costa, Taise Moreira Barros</i>	
EFEITOS DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NITRATO DE AMÔNIO E NITRATO DE POTÁSSIO NA MICROPROPAGAÇÃO DE <i>Aeollanthus suaveolens</i> MART. EX SPRENG (LAMIACEAE)	198
<i>Keila Jamille Alves Costa, Osmar Alves Lameira, Isis Naryelle Góes Souza, Ruanny Karen Vidal Pantoja Portal</i>	
EFEITOS DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NITRATO DE AMÔNIO E NITRATO DE POTÁSSIO NA MICROPROPAGAÇÃO DA <i>Valeriana officinalis</i> L. (VALERIANACEAE)	203
<i>Keila Jamille Alves Costa, Osmar Alves Lameira, Isis Naryelle Góes Souza, Meiciane Ferreira Campelo</i>	
EFEITOS DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NITRATO DE AMÔNIO E NITRATO DE POTÁSSIO NA MICROPROPAGAÇÃO DE <i>Physalis angulata</i> L.	208
<i>Taise Moreira Barros, Osmar Alves Lameira, Keila Jamille Alves Costa, Isis Naryelle Góes Souza</i>	
CARACTERIZAÇÃO FLORAL DE ACESSOS PROCEDENTES DO BAG DE CUPUAÇUZEIRO (COLEÇÃO CLONES ELITES II), NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU, PARÁ	213
<i>Jack Loureiro Pedroza Neto, Rafael Moysés Alves, Thalita Gomes dos Santos, José Raimundo Quadros Fernandes</i>	
AVALIAÇÃO DE CLONES DE CUPUAÇUZEIRO POSSIVELMENTE RESISTENTES À VASSOURA-DE-BRUXA	219
<i>Antonio Diego Lobo Paraense, Rafael Moysés Alves, Saulo Fabricio da Silva Chaves</i>	
DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE CLONES DE TAPEREBAZEIRO EM DOIS AMBIENTES NO NORDESTE PARAENSE	224
<i>Saulo Fabrício da Silva Chaves, Rafael Moysés Alves, Jack Loureiro Pedroza Neto, Thalita Gomes dos Santos</i>	
CARACTERIZAÇÃO DA CASCA DE CLONES DE BACURI PROVENIENTES DE BANCO DE GERMOPLASMA.....	230
<i>Carmen Raiza Aires Soares Preza, Rafaella de Andrade Mattietto, Tulio Eduardo Martins de Freitas, Walnice Maria Oliveira do Nascimento</i>	
USO DE INSUMOS QUÍMICOS E NATURAIS POR AGRICULTORES FAMILIARES NO MÉDIO MEARIM, MARANHÃO	235
<i>Dawanne Lima Gomes, Roberto Porro</i>	
DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS INTERESPECÍFICOS ENTRE CAIAUÉ E DENDÊ DO TERCEIRO AO NONO ANO DE CULTIVO	241
<i>Raquelina Dias Campelo, Alessandra Ferraiolo Domingues, Rui Alberto Gomes Junior</i>	
AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES DE FEIJÃO-CAUPI TIPO MANTEIGUINHA QUANTO À TOLERÂNCIA À PODRIDÃO CINZENTA DO CAULE	246
<i>Renata Sena Cardoso, Ruth Linda Benchimol, Francisco Rodrigues Freire Filho, João Elias Lopes Fernandes Rodrigues</i>	

PLANTAS MEDICINAIS DA RENISUS DE OCORRÊNCIA NA AMAZÔNIA	251
<i>Gabriela de Jesus Moraes Carvalho Correa, Priscila Castro de Melo, Fernanda Ilkiu-Borges, Silvane Tavares Rodrigues</i>	
AVALIAÇÃO DE CARACTERES DE CACHO EM GENÓTIPOS DE BACABA-DE-LEQUE	256
<i>Alynne Regina Nazaré Alves Maciel, Maria do Socorro Padilha de Oliveira</i>	
AVALIAÇÃO DAS FENOFASES DE FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO DE BACABI (<i>Oenocarpus mapora</i>) NAS CONDIÇÕES DE BELÉM- PA.....	261
<i>Hugo Felipe Santa Brígida do Nascimento, Alynne Regina Nazaré Alves Maciel, Maria do Socorro Padilha de Oliveira</i>	
AGREGAÇÃO DO SOLO EM SISTEMAS COM CORTE-E-QUEIMA E CORTE-E- TRITURAÇÃO DA VEGETAÇÃO SUCESSIONAL EM IGARAPÉ-AÇU, PA	267
<i>Roberto Delmiro Santa Rosa de Paiva, Steel Silva Vasconcelos, Saime Joaquina Souza de Carvalho Rodrigues, Osvaldo Ryohei Kato</i>	
CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE MURUCI DO CLONE AÇU	272
<i>Jennifer Carolina Oliveira da Silva, Lucas Antonio Pinheiro Gatti, Walnice Maria Oliveira do Nascimento</i>	
PRODUTOS ALTERNATIVOS PARA PROTEÇÃO DE SEMENTES DE CASTANHA-DO- BRASIL DURANTE A GERMINAÇÃO	278
<i>Lucas Lucas Antonio Pinheiro Gatti, Jennifer Carolina Oliveira da Silva, José Edmar Urano de Carvalho, Walnice Maria Oliveira do Nascimento</i>	

ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA E JUVENIL DE UM GRUPO DE ESPÉCIES DEMANDANTES DE LUZ 26 ANOS PÓS-EXPLORAÇÃO FLORESTAL NO MORRO DO FELIPE, AMAPÁ

Jeisiane Brenda Soares de Sousa¹, Ademir Roberto Ruschel², Márcio Hoffman Mota Soares³, Ana Caroline de Jesus de Castro⁴.

¹Estudante de Eng^o Florestal da UEPA, Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, jeisiane.brenda71@gmail.com

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, ademir.ruschel@embrapa.br

³Analista, Embrapa Amazônia Oriental, marcio.soares@embrapa.br

⁴Estudante de Eng^o Florestal da UEPA, Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, carolinecastro015@gmail.com

Resumo: O presente estudo tem como objetivo analisar a dinâmica da comunidade arbórea e juvenil de um grupo de espécies demandantes de luz 26 anos pós-exploração florestal. A área de estudo pertencente ao grupo Jari, totaliza 500 ha, localiza-se no Morro do Felipe, município de Vitória do Jari, Amapá. Em 1984 instalaram-se 40 PPs (40 ha), sendo 36 à área explorada (T1) e 04 PPs à área não explorada (T0), realizando inventários contínuos da comunidade arbórea ($DAP \geq 20,0$ cm) e juvenil ($2,5 \geq DAP > 5,0$ cm), para o presente estudo se considerou os inventários dos anos de 1984, 1986, 1994, 2004 e 2011. Dentre do grupo de espécies demandantes de luz selecionadas, as mais abundantes foram cupiúba, ucuúba-da-terra-firme e embaúba representando 19% (3,63 ind./ha), 15% (2,8 ind./ha) e 26% (5 ind./ha), respectivamente. A distribuição diamétrica das espécies pau-jacaré e cupiúba demonstraram maior diferença nas comunidades após 26 anos. O desenvolvimento do grupo de espécies na T1 foi superior T0, assegurando que a exploração é um processo que geralmente beneficia espécies demandantes de luz.

Palavras-chave: Comunidade florestal, Dinâmica pós-exploração, Espécies pioneiras.

Introdução

A avaliação de comunidades florestais em áreas exploradas ajuda a criar uma rede de informações sobre a dinâmica e ecologia das espécies comerciais e não-comerciais, sendo que, o resultado de estudos acerca do comportamento de determinados grupos ecológicos na comunidade juvenil e arbórea apresenta-se como um indicativo da intensidade de

exploração (Jardim et al., 2007; Gouveia, 2015).

Há várias formas de se reunir espécies em grupos ecológicos, sendo necessário adotar indicativos quantitativos e qualitativos. Uma das principais formas de se fazer isto é considerar espécies e seu desenvolvimento em ambientes com pouca ou muita incidência de luz, onde o microclima local cria um ambiente favorável ou não para determinados indivíduos, elevando a abundância e ocorrência de espécies colonizadoras (Budowski, 1965).

Considerando estes aspectos o seguinte estudo tem como objetivo analisar a estrutura da comunidade arbórea e juvenil de um grupo de espécies demandantes de luz em 26 anos pós-exploração florestal no Morro do Felipe, Amapá.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em uma AMF monitorada pela Embrapa Amazônia Oriental, totalizando 500 hectares, pertencente ao grupo Jari Celulose S. A., localizada no Morro do Felipe, município de Vitória do Jari, Amapá com coordenadas geográficas 52°10'11" W e 0° 53' 55" N e altitude relativa de 150 m. A vegetação é do tipo Floresta Tropical de Terra Firme ou Floresta Ombrófila Densa.

O experimento iniciou-se em 1984 com instalação das parcelas e inventário pré-corte, exploração em 1985 e remedições em 1986, 1994, 2004 e 2011. As 40 parcelas (40 ha) monitoradas, sendo compostas de 36 parcelas na Área Explorada (T1) e 04 ha na Área Não explorada (T0). A comunidade arbórea (DAP \geq 20,0 cm) foi mensurada em todas as parcelas com dimensões de 100 X 100m considerando o diâmetro na altura do peito (DAP) e a comunidade juvenil ($2,5 \geq \text{DAP} > 5,0 \text{cm}$) em 10 subparcelas sorteadas aleatoriamente dentro de cada parcela.

Os dados foram processados no Software de Monitoramento de Florestas Tropicais (MFT) e planilhas eletrônicas do Microsoft Office Excel. Os parâmetros observados foram Abundância (ind./ha), Área Basal ($G - \text{m}^2/\text{ha}$) e distribuição diamétrica das seguintes espécies: cupiúba (*Goupia glabra* Aubl.), ucuúba-da-terra-firme (*Virola michelii* Heckel), taxi-preto (*Tachigali glauca* Tul.), parapará (*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don), ingá-vermelho (*Inga alba* (Sw.) Willd.), envira-preta (*Guatteria punctata* (Aubl.) R.A.Howard), pau-jacaré

(*Laetia procera* (Poepp.) Eichler) e embaúba (*Cecropia* spp. Loefl.)

Resultados e Discussão

A comunidade juvenil arbórea acumulou após 26 anos de exploração 112 ind./ha e 0,5 m²/ha, cerca de 5% e 6%, respectivamente, diferença de 26 ind./ha e 0,22 m²/ha em relação a 1984, entretanto, os maiores índices de abundância ocorreram nove e dezenove anos pós-exploração com 132 ind./ha (5%) e 130 (4,8%) ind./ha (Tabela 1).

Tabela 1. Abundância da comunidade juvenil e arbórea de um grupo de espécies demandantes de luz em uma Área Explorada e Não Explorada durante 27 anos de monitoramento no Morro do Felipe, Vitória do Jari, AP.

Período	Área explorada		Não-explorada	
	Juvenil	Arbórea	Juvenil	Arbórea
1984 (0 ano)	86(3,5%)	14(8,1%)	85(3,6%)	9(4,5%)
1986 (1 ano)	71(3,2%)	12(7,4%)	70(3,0%)	9,5(4,8%)
1994 (9 anos)	132(5,0%)	14(8,2%)	60(2,8%)	10(5,1%)
2004 (19 anos)	130(4,8%)	17(9,7%)	45(2,1%)	10(5,3%)
2011 (26 anos)	112(5%)	19(10,5%)	40(1,8%)	14(7,1%)

A comunidade arbórea acumulou em 26 anos 19 ind./ha (10,5%) e 5 m²/ha, considerando que este foi o período em que ocorreu maior abundância, além disso, nos anos posteriores o crescimento foi crescente com média de 2,3 ind./ha.

Em 26 anos pós-exploração, as espécies ingá-vermelho, cupiúba e ucuúba-da-terra-firme apresentaram decréscimo de indivíduos na comunidade juvenil e arbórea respectivamente. Entretanto, cupiúba, ucuúba-da-terra-firme e embaúba acumularam taxas de abundância de 19% (3,63 ind./ha), 15% (2,8 ind./ha) e 26% (5 ind./ha), respectivamente, dentro do grupo de espécies selecionadas. Na comunidade juvenil todas registraram acréscimo com exceção da cupiúba e ingá-vermelho que apresentaram decréscimo. Estudos realizados por Gouveia (2015) na Floresta Nacional do Tapajós demonstraram que em 28 anos pós-exploração a cupiúba recuperou seu estoque inicial com diferença mínima e a ucuúba-da-terra-firme dobrou sua abundância, além de estarem inseridas no grupo de espécies mais exploradas.

Na Floresta não explorada taxi-preto, pau-jacaré e cupiúba não ocorreram no estrato

juvenil e foram pouco representativas no arbóreo, demonstrando que a abertura no dossel beneficia o desenvolvimento inicial destas espécies que geralmente estão ocupando o banco de plântulas e sementes na regeneração natural. Segundo Jardim et al. (2007), espécies como cupiúba são beneficiadas pela incidência de luz nos estágios iniciais de desenvolvimento e em áreas exploradas, entretanto, isso dependerá da intensidade da alteração ambiental.

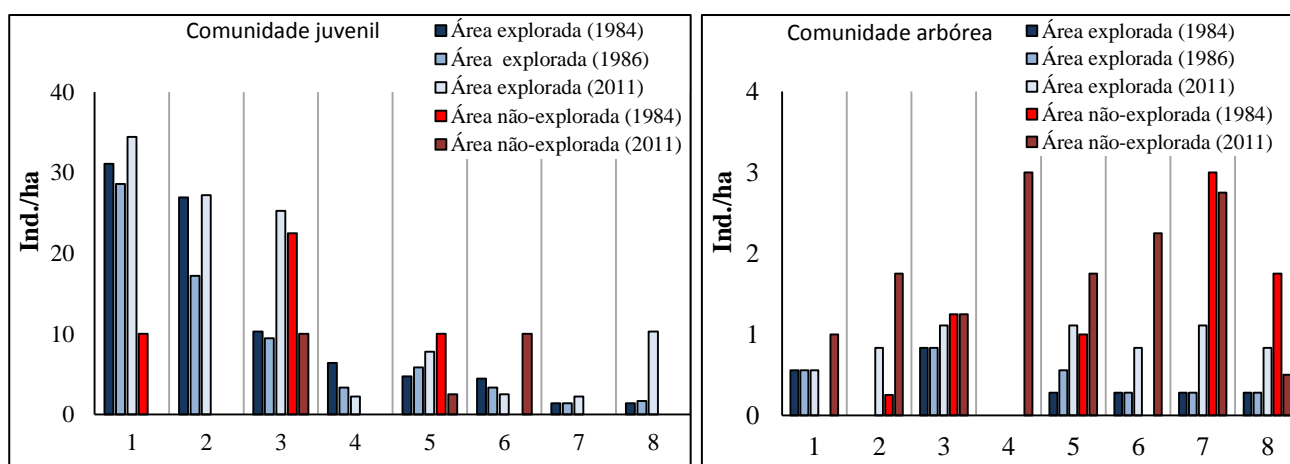


Figura 1. Abundância das espécies demandantes de luz 26 anos pós-exploração na área florestal de Vitória do Jari, Morro do Felipe, AP. 1=Envira-preta, 2=Taxi-preto, 3=Ucuúba-da-terra-firme, 4=Cupiúba, 5=Parapará, 6=Inga-vermelho, 7=Embaúba e 8=Pau-jacaré.

Na Figura 2 é possível verificar que quanto à distribuição diamétrica as espécies taxi-preto e ucuúba-da-terra-firme permaneceram com o padrão de em “j invertido” com decréscimo mais significativo na primeira classe. As espécies envira-preta e pau-jacaré apresentaram maior diferença nas quatro classes iniciais, diminuindo a abundância de indivíduos juvenis e mantendo o padrão nas classes da comunidade arbórea semelhante a 1984.

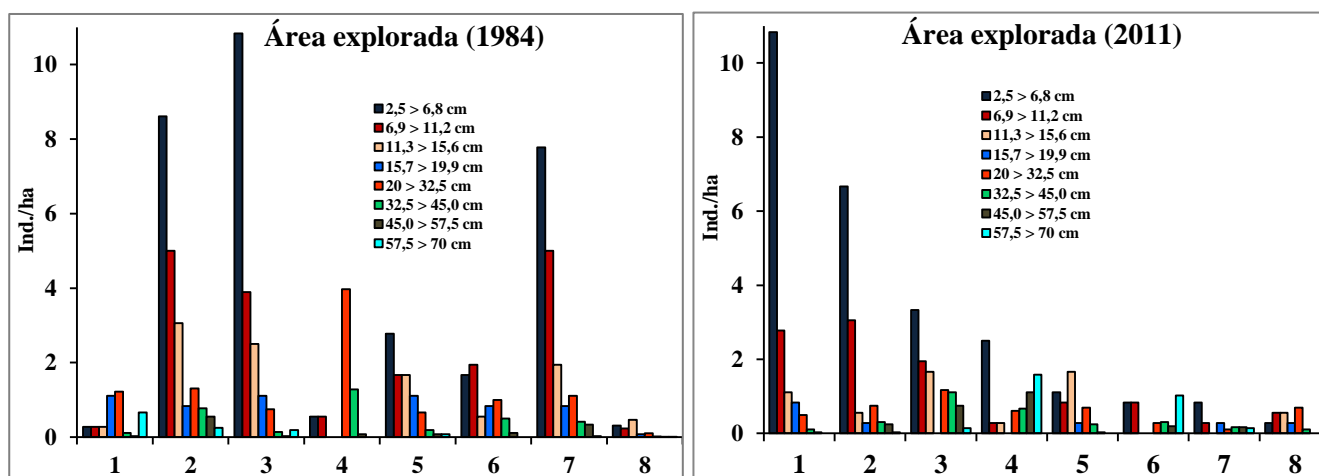


Figura 2. Distribuição diamétrica das espécies demandantes de luz em 1984 e 2011 na área florestal de Vitória do Jari, Morro do Felipe, AP. 1=Envira-preta, 2=Taxi-preto, 3=Ucuúba-da-terra-firme, 4=Cupiúba, 5=Parapará, 6=Inga-vermelho, 7=Pau-jacaré e 8=Embaúba.

Conclusão

Após 26 anos de exploração é possível verificar que do grupo de espécies selecionadas para avaliação, a maioria delas conseguiu recuperar a abundância inicial, ou na comunidade juvenil-arbórea, ou na comunidade-arbórea. A distribuição diamétrica seguiu um padrão específico e alteração sutil para a maioria das espécies. O desenvolvimento do grupo de espécies na T1 foi superior à T0, assegurando que a exploração florestal é um processo que geralmente beneficia espécies demandantes de luz, entretanto, a dinâmica da sucessão florestal segue naturalmente seu percurso no tempo.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realização da pesquisa e ao Laboratório de Manejo e Conservação Florestal – Bom Manejo.

Referências Bibliográficas

BUDOWSKI, G. N. Distribution of tropical American rain forest species in the light of succession processes. **Turrialba**, v. 15, n. 1, p. 40-42, 1965.



22º Seminário | 26-27/NOV
PIBIC 2018
Embrapa Amazônia Oriental

GOUVEIA, D. M. **Dinâmica e estrutura de espécies arbóreas após a exploração madeireira na floresta nacional do Tapajós.** 2015. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

JARDIM, F. C. da S.; SERRÃO, D. R. U.; NEMER, T. C. U. Efeito de diferentes tamanhos de clareiras, sobre o crescimento e a mortalidade de espécies arbóreas, em Moju-PA. **Acta Amazonica**, v. 37, n. 1, p. 37-48, 2007.

MUDANÇAS NA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURAL ARBOREA PÓS-EXPLORAÇÃO NO PDS VIROLA JATOBÁ, ANAPÚ-PA

Jéssica Costa dos Santos¹, Adaylma Assis Nunes Carvalho², Rodrigo Geroni Mendes Nascimento³, Ademir Roberto Ruschel⁴

¹Acadêmica de Eng^o Florestal da UFRA/Bolsista Projeto BOManejo /Embrapa Amazônia Oriental, jessicasantos7@outlook.com

²Eng^o Florestal formada pela Universidade do Estado do Pará, adaylma_assis@hotmail.com

³Professor do curso de Engenharia Florestal/ Universidade Federal Rural da Amazônia, geronimendes@gmail.com

⁴Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, ademir.ruschel@embrapa.br

Resumo: Neste trabalho são apresentados resultados da estrutura e composição florística e os impactos da exploração florestal de uma Unidades de Produção Anual (UPA) do Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) Virola-Jatobá, município Anapu-PA. Para as amostragens foram alocadas cinco parcelas permanentes de de um hectare. Nestas todos os indivíduos com DAP ≥ 10 cm foram mensurados e identificados. A distribuição diamétrica, área basal, índice de similaridade de Jaccard (J), índice de diversidade de Shannon & Wiener, índice de valor de importância (IVI) e índice de valor de cobertura (IVC) foram determinados e analisados. Para as medições de 2015 e 2017 foram registradas, 471,8 arv.ha⁻¹ e 462,2 arv.ha⁻¹ respectivamente. Cerca de 14,4 arv.ha⁻¹ morreram por causa natural, 19,4 arv.ha⁻¹ mortas por exploração, 0,8 arv.ha⁻¹ foram colhidas, uma relação para cada árvore explorada (DAP ≥ 50 cm) foram mortas 24,25 árvores (DAP ≥ 10 cm) e ingressaram 9,6 arv.ha⁻¹. Foi possível verificar que a floresta apresentou estrutura diamétrica com formato exponencial negativa composta por indivíduos que compõe a regeneração natural, à espécie com maior valor de importância foi *Eschweilera idatimon* em ambos os anos; ficaram evidenciados maiores valores de diversidade no ano de 2017 e a floresta, após a exploração, comparada com antes da exploração apresentou similaridade de 97%, ou seja apenas 3% diferenciação entre a estrutura antes e pós-exploração. É possível afirmar que parte das variações arbóreas da área de monitoramento do PDS foi determinada pelos danos de exploração, mesmo que para um curto período após a exploração.

Palavras-chave: aumento diversidade, dinâmica florestal, dissimilaridade estrutural, impacto da exploração.

Introdução

A dinâmica de uma floresta corresponde a compreensão do comportamento das espécies, possibilitando analisar as mudanças ocorridas na composição florística e estrutural da floresta, sob condições naturais ou em forma manejada (Santos et al., 2012).

O conhecimento da dinâmica florestal, bem como taxa de crescimento, recrutamento e mortalidade, são imprescindíveis, tendo em vista a grande demanda de produtos madeireiros e não madeireiros. Segundo Vasconcelos et al. (2009), muito tem-se estudado para buscar alternativas para assegurar a os recursos em florestas tropicais.

Caracterizar a floresta antes e depois de uma exploração podem auxiliar nas tomadas de decisões, assim como detectar a necessidade de intervir para que haja resiliência no povoamento florestal. Portanto, análises de estrutura vertical, horizontal da floresta, distribuição diamétrica e diversidade, por exemplo, são de suma importância. Portanto, objetivo deste estudo foi analisar a estrutura, composição florística e os impactos da exploração florestal de uma Unidades de Produção Anual (UPA) do Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) Virola-Jatobá, município Anapú-PA.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em um fragmento florestal classificado como floresta ombrófila densa, especificamente na Unidade de Produção Anual (UPA) 06 da área de manejo do Projeto de Desenvolvimento Sustentável Virola-Jatobá, no município de Anapú, mesorregião do sudoeste do estado do Pará.

Nesta área foi delineado cinco parcelas (100 m x 100 m), cada uma subdividida em 100 subparcelas de (10 m x 10 m), totalizando cinco hectares de área amostral, também foram mensurados em dois anos (2015 antes da exploração e 2017 pós exploração), todos os indivíduos arbóreos a 1,30 m do solo com diâmetro a altura do peito (DAP) igual ou superior a 10 cm com auxílio de fita diamétrica, marcadas com placa de alumínio.

A identificação dos indivíduos foi realizada em campo por parobotânicos e quando surgiram dúvidas foram coletados materiais botânicos das espécies para posteriormente serem identificadas no Herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental, para o processamento dos dados, foi utilizado MFT (Monitoramento de Florestas Tropicais) e planilhas eletrônicas do Microsoft Excel 2010.

Os dados amostrais foram analisados com base no índice de valor de importância (IVI), índice de valor de cobertura (IVC), a assim como a quantificação da diversidade de espécies arbóreas foi calculado o índice de diversidade de Shannon & Wiener, índice similaridade Jaccard (J, Quadro-1), área basal e distribuição diamétrica dispostas em sete classes de diâmetro, com amplitude de 20 cm.

A	$H' = -\sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$	B	$J = \frac{c}{s_1 + s_2 - c}$
	$p_i = \text{n}^\circ \text{ de indivíduos da espécie } i / \text{n}^\circ \text{ total de indivíduos.}$		$c = \text{n}^\circ \text{ de espécies comuns em ambas comunidades.}$

Quadro 1. Representação fórmulas dos índices: diversidade - Shannon & Wiener (A) e similaridade - Jaccard (B).

Resultados e Discussão

Na primeira ocasião foram amostrados 471,8 arv.ha⁻¹, já na segunda ocasião 462,2 arv.ha⁻¹ (Figura 1), este último, apresentou densidade inferior, influenciado por variações correspondente principalmente aos impactos da exploração. Pode-se verificar que cerca 14,4 arv.ha⁻¹ foram mortas por causa natural, 19,4 (4%) arv.ha⁻¹ mortas por exploração e 0,8 arv.ha⁻¹ exploradas, uma relação para cada árvore explorada (DAP ≥ 50cm) foram mortas 24,25 árvores (DAP ≥ 10 cm), da mesma forma foi possível verificar a redução da área basal de 5% pós exploração, ano de 2017 (29,16 m²) comparado com o ano de 2015 (30,69 m²).

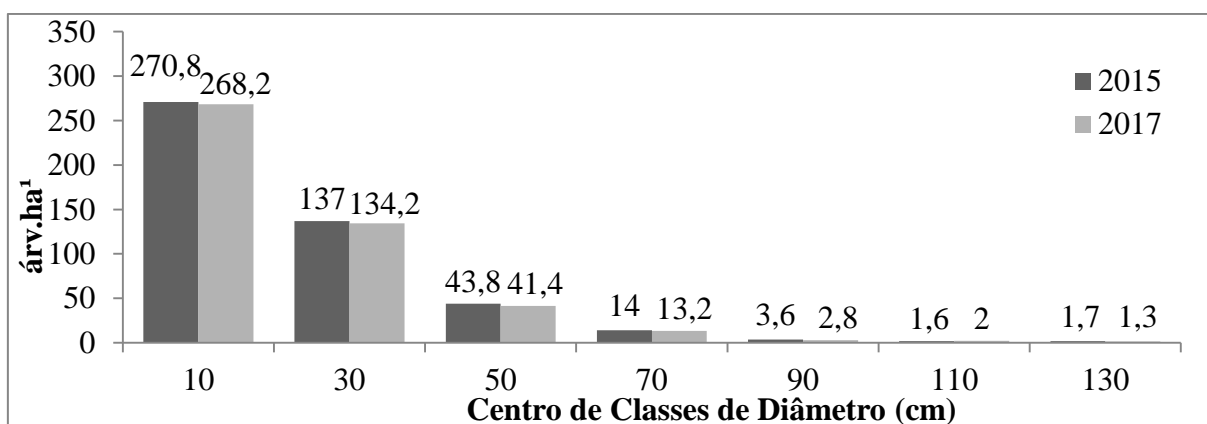


Figura 2. Distribuição diamétrica de dois anos de medição de uma área de produção florestal do Projeto de Desenvolvimento Sustentável Virola-Jatobá, Anapú-PA.

Cerca de 9,6 arv.ha⁻¹ atingiram ou ultrapassaram o diâmetro mínimo de 10 cm, número muito inferior aos registros de mortalidade natural que acumulou 14,4 arv.ha⁻¹.

As espécies que apresentaram maior IVI e IVC foram *Eschweilera idatimon*, *Licania kunthiana* e *Vouacapoua americana* que perdeu sua posição em 2017 para *Licania canensens*, sendo substituída *Eschweilera coriacea* (Tabela 1).

Tabela 1. Representação do ranking de espécies mais abundantes classificadas com maior IVI (Índice de Valor de Importância) e IVC (Índice de Valor de Cobertura), em comparação em com os anos de 2015 e 2017 Projeto de Desenvolvimento Sustentável Virola-Jatobá, Anapú-PA.

Nome vernacular	Nome científico	IVI		IVC	
		2015	2017	2015	2017
Matamatá-vermelho	<i>Eschweilera idatimon</i>	4,49	5,01	6,31	7,10
Casca-seca	<i>Licania kunthiana</i>	3,90	3,85	5,43	5,36
Casca-seca	<i>Licania canescens</i>	3,39	3,60	4,67	4,98
Acapú	<i>Vouacapoua americana</i>	3,67		5,09	
Matamatá-branco	<i>Eschweilera coriacea</i>		3,30		4,53

Por meio do índice de Shannon foi possível verificar que o valor $H' = 4,10$ encontrado antes da exploração foi menor ao encontrado após a exploração ($H' = 5,83$), este último se assemelhasse ao valor encontrado por Oliveira e Amaral (2004) com cerca de $H' = 5,60$ em Floresta de terra-firme. Neste caso, pode-se inferir que no ano de 2017 houve riqueza de espécie com distribuição dos indivíduos por espécie mais uniforme.

O índice de Jaccard (J) foi igual a 0,97, considerando que valores aproximados de 1 apresentam espécies presente na amostra, ou seja, as ocasiões apresentam 97% de similaridade florística.

Conclusão

Verificou-se uma variação na dinâmica da floresta entre a medição antes e após a exploração, ainda que se tenha verificado em um período curto após a exploração, podendo aumentar a diferenciação na primeira década pós-colheita. Mesmo assim, a floresta continuou com distribuição diamétrica no formato “J” investido, o que indica número decrescente de árvores à medida que se aumenta o diâmetro. Deve-se ressaltar que a

exploração contribuiu na redução de 4% da densidade de árvores e 5% da biomassa basal, sendo que para cada árvore explorada (DAP \geq 50cm) foram mortas 24,25 árvores (DAP \geq 10 cm). As espécies com maior índice de Valor de Importância e de cobertura foram: *Eschweilera idatimon*, *Licania kunthiana*, *Licania canensens* e *Eschweilera coriacea*. Por final, a exploração permitiu melhor distribuição equitativa de indivíduos por espécie, indicando pelo maior índice de Shannon pós-exploração. Importante salientar que existe necessidade de monitoramento contínuo da área para melhor compreensão da dinâmica florestal.

Agradecimentos

Projeto Auto-Manejo pelos dados de pesquisa, ao Projeto BOManejo pela oportunidade de estudos, à Embrapa Amazônia Oriental e ao Laboratório de Mensuração e Manejo dos Recursos Florestais da Universidade Federal Rural da Amazônia.

Referências Bibliográficas

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 34, n. 1, p. 21-34, 2004.

SANTOS, V. S.; BATISTA, A. P. B.; APARÍCIO, P. S.; APARÍCIO, W. C. S.; LIRA-GUEDES, A. C. Dinâmica florestal de espécies arbóreas em uma floresta de várzea na cidade de Macapá, AP, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 207-213, 2012.

VASCONCELOS, S. S.; HIGUCHI, N.; OLIVEIRA, M. V. N. Projeção da distribuição diamétrica de uma floresta explorada seletivamente na Amazônia Ocidental. **Acta Amazônica**, v. 39, n. 1, p. 71-80, 2009.

VARIAÇÃO DO CO₂ ATMOSFÉRICO E DO EFLUXO DE CO₂ DO SOLO EM SISTEMA ILPF NO LESTE DA AMAZÔNIA

Caio dos Anjos Pantoja¹, Alessandro Carioca de Araújo², Emanuelly Melo de Oliveira Mendes³, Julie Andrews de França e Silva⁴

¹Bolsista PIBIC da EMBRAPA Amazônia Oriental, pantojacaio1@gmail.com

²Pesquisador da EMBRAPA Amazônia Oriental, alessandro.araujo@embrapa.br

³Doutoranda em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará, emanuellymelo@yahoo.com.br

⁴Doutorando em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural da Amazônia, julie_franca@hotmail.com

Resumo: As atividades humanas vêm alterando a cobertura e o uso da terra, promovendo um aumento dos gases de efeito estufa (GEE). Uma estratégia sustentável para mitigar o aumento dos GEE é o sistema integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado na mesma área. Medições da concentração de CO₂ na atmosfera ([CO₂]) e efluxo de CO₂ do solo (E_{solo}) são alguns dos parâmetros necessários para o estabelecimento do ILPF como um sistema sustentável. Foram conduzidas 3 campanhas intensivas de 24 horas de duração nos períodos: i) menos chuvoso de 2017; ii) mais chuvoso de 2018; e, transição de chuvoso para menos chuvoso de 2018, no município de Terra Alta, Pará, no leste da Amazônia. Os maiores valores da [CO₂] e E_{solo} foram observados durante a campanha do período mais chuvoso de 2018, um indicativo de que a sazonalidade pode ter uma forte influência sobre essas duas variáveis.

Palavras-chave: dióxido de carbono, perfil vertical, respiração do solo.

Introdução

As atividades econômicas, como por exemplo, a criação de gado, bem como o crescimento da atividade agrícola, vem alterando a cobertura e o uso da terra, resultando em intenso desflorestamento, acarretando no aumento dos GEE que produz impactos climáticos regionais e globais (Cordeiro, 2011). O CO₂ é um dos GEE com emissões mais intensificadas por atividades humanas, aumentando sua concentração de cerca 280 ppm, por volta dos anos de 1750, para 394 ppm em 2010 – ultrapassando a faixa natural da [CO₂] (Cordeiro, 2011).

Na busca de estratégias que possibilitem uma produção sustentável na atividade agrícola, o sistema ILPF apresenta um potencial de contribuir na retenção de carbono no solo e na biomassa por possuir os componentes forrageiro e florestal (Cordeiro, 2011). Para Trecenti et al. (2008), o sistema ILPF tem a capacidade de reduzir os riscos climáticos; contribuir na mitigação do desmatamento e na diminuição dos GEE e aumento do sequestro de carbono.

Diante deste quadro, é importante buscar compreender a interação entre os componentes do sistema ILPF. Medições do nível de CO₂ na atmosfera e do E_{solo} são imprescindíveis para o estabelecimento de parâmetros mínimos para a sustentabilidade desse sistema na Amazônia. O estudo teve como objetivo quantificar e avaliar a [CO₂] em vários níveis do componente arbóreo e estimar o E_{solo} nas escalas diárias e sazonal.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em área experimental pertencente à EMBRAPA Amazônia Oriental, localizado no município de Terra Alta, Pará. O sistema IPF (Pecuária-Floresta) é composto por quatro renques de teca (*Tectona grandis* L. f.) e de mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.). Entre os plantios das espécies florestais há parcelas de pastagem formado pela *Urochloa brizantha* cv. Piatã.

As medidas do perfil vertical da [CO₂] foram realizadas de acordo com Araújo et al. (2008). Os perfis foram instalados em quatro níveis acima do solo na teca e no mogno africano. A [CO₂] foi medida por um sistema que consiste de quatro tubos de poliuretano em cada espécie florestal, um analisador de gás infravermelho (IRGA, na sigla inglês) (LI-820, LI-COR Inc., Lincoln, NE, EUA), uma microbomba de ar (NMP850KNDCB, KNF Neuberger, Freiburg, Alemanha), um filtro de ar (ACRO 50 PTFE 1 µm; Gelman, Ann Arbor, Michigan, EUA) e um microcomputador. As medições duravam cerca de 120 segundos. As medidas ocorreram a intervalos de cerca de 1 hora, exceto nos períodos das 17:30 – 21:00 e 05:30 – 09:00 horas, que ocorreram a cada 30 minutos. As campanhas intensivas foram conduzidas no período menos chuvoso (16-17/novembro/2017 e 5-6/julho/2018) e no período mais chuvoso (5-6/abril/2018).

As medições do E_{solo} foram realizadas em oito pontos da área experimental (base da árvore, entre árvores, transição do renque florestal para pastagem e pastagem). Utilizou-se um sistema dinâmico fechado composto por um IRGA (EGM-4, PP Systems, Hitchin, UK) conectado a uma câmara de respiração do solo (SRC-1, PP Systems, Hitchin, UK). Em cada ponto amostral foi inserido um tubo de PVC com dimensões de 0,1 x 0,05 m.

Resultados e Discussão

Após o nascer do sol, a $[CO_2]$ diminuiu e alcançou uma estabilização entre os níveis após as 9:00 horas – acontecimento devido, principalmente, ao início da atividade fotossintética e a maior velocidade do vento durante o dia (fig. 1). Durante a noite, ocorreu um aumento na $[CO_2]$ em todos os níveis das duas espécies florestais devido à interrupção da atividade fotossintética; diminuição da velocidade do vento e a continuidade do E_{solo} . Estas características são similares aos resultados encontrados por Silva Júnior et al. (2004) em uma área de pastagem em Rondônia.

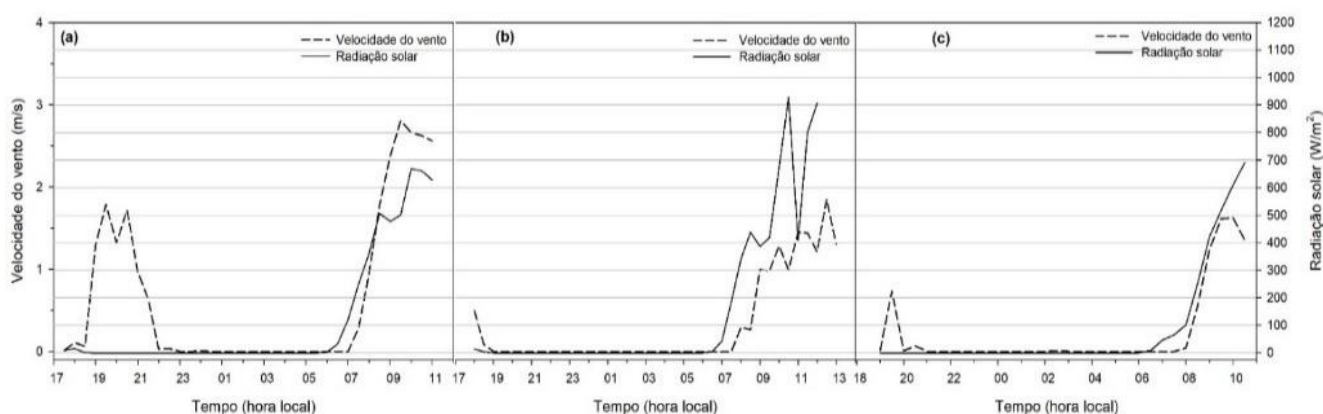


Figura 1. Variação diária da velocidade do vento e radiação solar no período menos chuvoso de 2017 (a), mais chuvoso de 2018 (b), menos chuvoso de 2018 (c).

As amplitudes e as $[CO_2]$ foram maiores na campanha conduzida no período mais chuvoso quando comparadas às campanhas conduzidas nos períodos menos chuvosos (fig. 2). Gallon et al. (2006) constataram que a $[CO_2]$ na estação úmida foi maior do que na estação seca devido ao maior suprimento hídrico para a vegetação, em uma floresta de transição Amazônia-Cerrado no estado do Mato Grosso. Isso ocorre, pois, as condições

hídricas são um dos principais fatores que afetam a taxa da fotossíntese e a respiração total da floresta (Gallon et al., 2006).

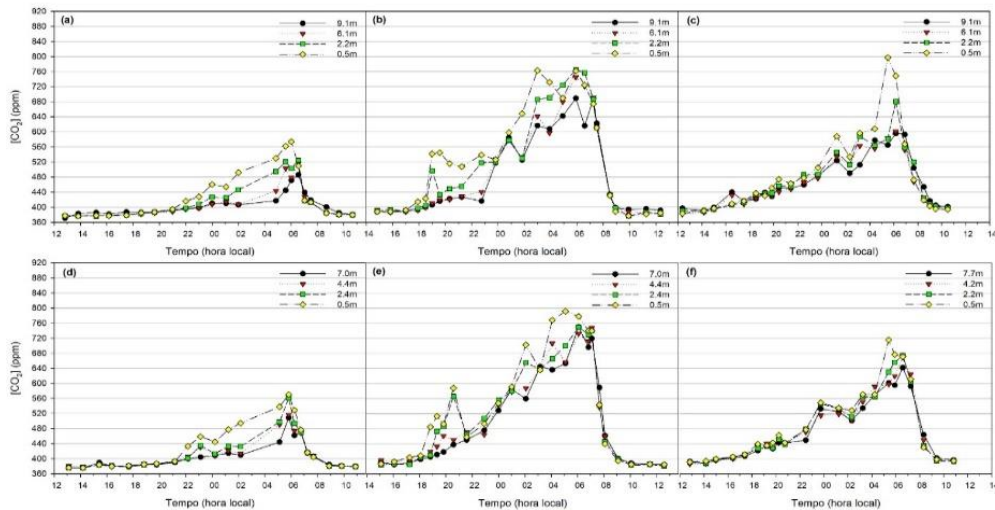


Figura 2. Variação diária da $[CO_2]$ nos perfis de: mogno - no período menos chuvoso de 2017 (a), período mais chuvoso de 2018 (b), e período menos chuvoso de 2018 (c); e teca, nos mesmos períodos (d), (e) e (f).

Não foi observada diferença significativa no E_{solo} do componente florestal e pastagem do sistema IPF (fig. 3). Os maiores resultados do E_{solo} foram verificados na campanha conduzida no período mais chuvoso. A temperatura do solo é um dos fatores que mais influenciam no E_{solo} (PINTO-JUNIOR et al., 2009).

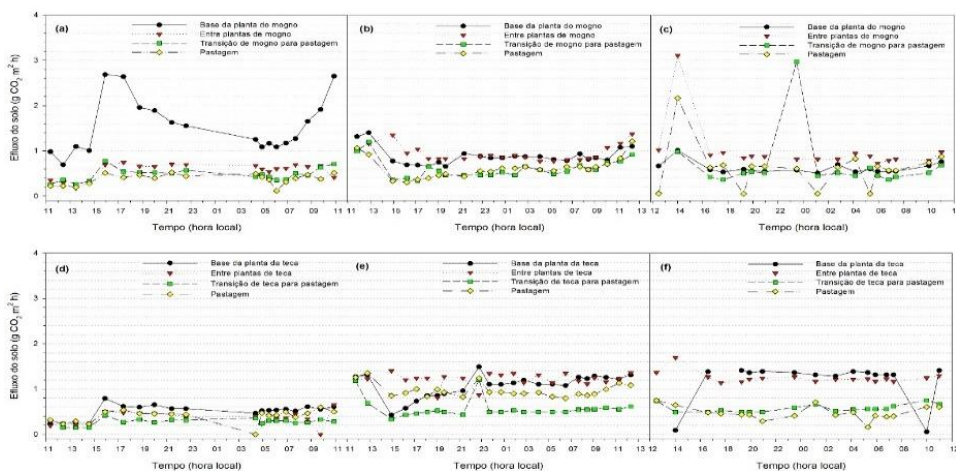


Figura 3. Variação diária do E_{solo} nos renques de: i) mogno no período menos chuvoso de 2017 (a), mais chuvoso de 2018 (b), e menos chuvoso de 2018 (c); e ii) teca nos mesmos períodos (d), (e) e (f).

Conclusões

Os resultados mostram que há uma forte relação entre o E_{solo} e a $[\text{CO}_2]$. Quanto maior E_{solo} maior a $[\text{CO}_2]$, sendo os maiores valores registrados no período chuvoso. A sazonalidade mostra-se como sendo de grande influência na $[\text{CO}_2]$ e no E_{solo} .

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica e à EMBRAPA Amazônia Oriental pelo suporte logístico, instrumental, técnico e científico.

Referências bibliográficas

ARAÚJO, A. C. de; KRUIJT, B.; NOBRE, A. D.; DOLMAN, A. J.; WATERLOO, M. J.; MOORS, E. J.; SOUZA, J. S. de. Nocturnal accumulation of CO₂ underneath a tropical forest canopy along a topographical gradient. **Ecological Applications**, v. 18, n. 6, p. 1406-1419, 2008.

CORDEIRO, L. A. M.; ASSAD, E. D.; FRANCHINI, J. C.; SÁ, J. C. de M.; LANDERS, J. N.; AMADO, T. J. C.; RODRIGUES, R. de A. R.; ROLOFF, G.; BLEY JÚNIOR, C.; ALMEIDA, H. G.; MOZZER, G. B.; BALBINO, L. C.; GALERANI, P. R.; EVANGELISTA, B. A.; PELLEGRINO, G. Q.; MENDES, T. de A.; AMARAL, D. D. do; RAMOS, E. N.; MELLO, I.; RALISCH, R. **O aquecimento global e a agricultura de baixa emissão de carbono**. Brasília, DF: MAPA, 2011. 75 p.

GALLON, M. M. P.; SANCHES, L.; PAULO, S. R. de. Fluxo e perfil de dióxido de carbono no dossel uma floresta tropical de transição amazônica. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 21, n. 3b, p. 79-88, 2006.

PINTO-JUNIOR, O. B.; SANCHES, L.; DALMOLIN, A. C.; NOGUEIRA, J. S. de. Efluxo de CO₂ do solo em floresta de transição Amazônia Cerrado e em área de pastagem. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 4, p. 813-821, 2009.

SILVA JÚNIOR, R. S. da; MOURA, M. A. L.; MEIXNER, F. X.; KORMANN, R.; LYRA, R. F. D. F.; NASCIMENTO FILHO, M. F. D. Estudo da concentração do CO₂ atmosférico em área de pastagem na região amazônica. **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 22, n. 3, p. 259-270, 2004.

TRECENTI, R.; OLIVEIRA, M. C. de; HASS, G. (Ed.). **Integração lavoura - pecuária - silvicultura**: boletim técnico. Brasília, DF: MAPA/SDC, 2008. 54 p.

MANEJO DO SOLO E MONITORAMENTO DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO NA AMAZÔNIA

Bárbara Maia Miranda¹, Arystides Resende Silva², Eduardo Jorge Maklouf Carvalho³

¹Graduanda de Eng^o Florestal da UEPA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, mmiranda.barbara@hotmail.com

²Pesquisador A da Embrapa Amazônia Oriental, arystides.silva@embrapa.br

³Pesquisador A da Embrapa Amazônia Oriental, eduardo.maklouf@embrapa.br

RESUMO: O sistema de plantio direto tem alto potencial de utilização em muitas regiões do Brasil, como na Amazônia, porém ainda não é o sistema mais aplicado nos cultivos, pois há necessidade de desenvolver mais conhecimentos sobre seus benefícios. Neste âmbito, o trabalho objetivou avaliar a Resistência Mecânica à Penetração do solo sobre os diferentes arranjos produtivos utilizados no sistema plantio direto no município de Belterra-PA. O estudo foi disposto em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos. Para a análise física utilizou-se um penetrômetro de campo, modelo PNT 2000/motor para a determinação da Resistência à Penetração, com amostras de solo coletadas a cada 0,05 m nas profundidades de 0,0 a 0,40 m com triplicatas. Os dados de Resistência à Penetração demonstraram diferença significativa nas profundidades, com os melhores resultados expressos em 0,0-0,05 e 0,10-0,15, para todos os tratamentos analisados. As diferenças significativas observadas entre os tratamentos foram dependentes da aplicação ou não de técnicas de preparo do solo, como a subsolagem e uso de calcário superficial, visto que seu uso reduziram os valores de RP no tratamento T4 e sua ausência elevaram discretamente os resultados expressos no T1 (tratamento testemunha), sendo assim, indicado a realização do preparo do solo antes da implantação das culturas para obter resultados finais positivos.

Palavras-chave: qualidade do solo, compactação, subsolagem, sistema de manejo.

Introdução

Com intuito de prevenir problemas ambientais, vem sendo aplicado e estudado o sistema plantio direto da palha (SPD), cujos princípios básicos são o não revolvimento da terra, manter a cobertura do solo com plantas em desenvolvimento ou resíduos vegetais e a

rotação de culturas (Silva et al., 2009). Essas técnicas em conjunto, vêm provocando mudanças nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, que geram vantagens, como a conservação do solo e da água e melhora o rendimento das culturas.

Entretanto, mesmo com resultados positivos do potencial de utilização do SPD em muitas regiões do Brasil, como na Amazônia, ainda não é o sistema mais aplicado nos cultivos, pois há necessidade de desenvolver mais conhecimentos sobre seus benefícios, para alcançar produtividades satisfatórias para que se torne uma realidade na prática. Com isso, é primordial monitorar a qualidade do solo quando submetida a este sistema, sendo habitual o uso de características físicas. Neste âmbito, o trabalho objetivou avaliar a resistência mecânica à penetração do solo sobre os diferentes arranjos produtivos utilizados no sistema plantio direto no município de Belterra–PA.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido em um sistema de produção Plantio Direto, no Campo Experimental de Belterra, localizado no município de Belterra–PA, região oeste do estado do Pará, a uma altitude de 152 m a 2°38'11" S de latitude e 54°56'13" W de longitude. O clima é Am, segundo classificação de Koppen, precipitação média de 1.743 mm e o solo é classificado como Latossolo Amarelo Distrófico textura muito argilosa (Santos et al., 2013).

O experimento foi disposto em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) e composto por quatro tratamentos, referentes aos manejos aplicados ao solo com 9 repetições: T1 - Sem calcário e sem subsolagem; T2 - Calcário superficial (dosagem recomendada) e sem subsolagem; T3 - Calcário incorporado em plantio convencional e sem subsolagem e T4 - Calcário superficial e com a subsolagem, onde as doses de calcário aplicadas foram de 2 ton/ha.

Para a análise física utilizou-se um penetrômetro de campo, modelo PNT 2000/motor, com haste de 50 cm de comprimento e cone tipo 2 (médio) com 129 milímetro quadrado de área para a determinação da Resistência à Penetração (RP). Em cada ponto avaliou-se a RP em MPa a cada 0,05 m de profundidade até 0,40 m, perfazendo 10 valores por repetição. Realizou-se também coleta de amostras deformadas de solo, aproximadamente 100 gramas, para determinação da umidade relativa (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios da Umidade Relativa do Solo (UR%), Campo Experimental de Belterra – PA.

Tratamentos*	Umidade Relativa do Solo (UR%)			
	0-0,10 m	0,10-0,20 m	0,20-0,30 m	0,30-0,50 m
T1	28,7	24,8	25,5	25,6
T2	28,7	26,6	25,5	25,4
T3	26,5	25,6	25,5	25,8
T4	31	26,2	25,7	28,2

*T1 - Sem calcário e sem subsolagem; T2 - Calcário superficial (dosagem recomendada) e sem subsolagem; T3 - Calcário incorporado em plantio convencional e sem subsolagem e T4 - Calcário superficial e com a subsolagem.

No programa estatístico RStudio®, os resultados de RP foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

Os melhores resultados de RP com diferenças significativas nas profundidades foram expressos em 0,0-0,05 m, para todos os tratamentos analisados (Tabela 2). Constatação esta que pode estar associada à distribuição da matéria orgânica do solo e a umidade, pois de acordo com Martinelli et al. (2002) os efeitos da serrapilheira depositada nas camadas superficiais proporciona maior presença de matéria orgânica e mantém a umidade do solo reduzindo a taxa de RP do solo.

Tabela 2. Valores médios de Resistência à Penetração (RP) em cada profundidade, Campo Experimental de Belterra – PA.

Tratamentos*	Resistência à Penetração (MPa)							
	0,0 - 0,05 m	0,05 - 0,10 m	0,10 - 0,15 m	0,15 - 0,20 m	0,20 - 0,25 m	0,25 - 0,30 m	0,30 - 0,35 m	0,35 - 0,40 m
T1	1,277 ^{Aa}	1,98 ^{ABb}	2,414 ^{Bb}	2,608 ^{Ba}	2,182 ^{Ba}	2,290 ^{Ba}	2,360 ^{Ba}	2,602 ^{Ba}
T2	0,728 ^{Aa}	1,598 ^{Bb}	2,458 ^{Cb}	2,387 ^{Ca}	2,389 ^{Ca}	2,307 ^{BCa}	2,346 ^{Ca}	2,412 ^{Ca}
T3	1,094 ^{Aa}	1,631 ^{ABb}	2,030 ^{BCb}	2,496 ^{Ca}	2,574 ^{Ca}	2,476 ^{Ca}	2,440 ^{Ca}	2,290 ^{BCa}
T4	0,617 ^{ABa}	0,896 ^{Ba}	1,313 ^{BCa}	1,948 ^{CDa}	2,147 ^{Ca}	2,313 ^{Ca}	2,566 ^{Ca}	2,611 ^{Ca}
CV (%)	66,0	41,0	30,0	29,0	24,0	18,0	18,0	37,0

*T1 - Sem calcário e sem subsolagem; T2 - Calcário superficial (dosagem recomendada) e sem subsolagem; T3 - Calcário incorporado em plantio convencional e sem subsolagem e T4 - Calcário superficial e com a subsolagem.

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

Os valores identificados foram abaixo do limite crítico para o sistema radicular que são de 1,5 até 3,0 MPa, com os valores abaixo de 1,50 MPa presentes nas menores profundidades 0-0 a 0,15 m e mais expressivos no tratamento T4 sendo considerados sem restrição ao desenvolvimento radicular. Fato este pode ser justificado pela subsolagem e pela presença de alta umidade na camada superficial coletada, com valores de UR % entre 28 e 31%. Informações estas confirmadas por Brasil Neto et al. (2017) que obtiveram baixos valores de RP em todos os tratamentos em solos úmidos, devido a sua friabilidade.

Os dados tiveram relação direta quanto à profundidade, sendo crescente com o aumento da profundidade, o que pode ser justificado pela maior presença de matéria orgânica nas camadas superficiais e aumento de compactação com a profundidade pelo uso do solo. Resultados esses que corroboram com os obtidos por Beutler et al. (2001), que encontraram para o SPD com cultivo rotativo de milho com feijão e cultivo contínuo de milho o gradiente de RP crescente com aumento da profundidade, sendo maior nas últimas camadas de avaliação 0,20 a 0,40 m.

O tratamento 4 (T4), expressou as menores taxas de RP com maior porosidade nas camadas mais superficiais, posto que este tratamento passou por um processo de subsolagem com o revolvimento do solo na sua implantação e este intervalo determina o alcance do maquinário para romper a compactação. Conforme observado por Minatel et al. (2006) em área cultivada com citros comparando 4 tipos de tratamentos para avaliar as propriedades físicas do solo, a aplicação de subsolagem reduziu os valores e RP, o qual para ser bem sucedido bastou apenas uma passagem de máquina.

Conclusões

O sistema de plantio direto, em um solo Latossolo Amarelo úmido do Oeste paraense na Amazônia, com aplicação de calcário superficial e subsolagem interferiram de maneira positiva na Resistência à Penetração do solo, principalmente nas camadas superficiais do solo, demonstrando serem técnicas de manejo eficientes para determinar qualidade do solo e sem restrição ao desenvolvimento do sistema radicular.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica e à Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de consumação da pesquisa.

Referências Bibliográficas

BEUTLER, A. N.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; FERREIRA, M. M.; PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. Agregação de Latossolo vermelho distrófico típico, relacionada com o manejo na região dos cerrados no Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 25, n. 1, p. 129-136, 2001.

BRASIL NETO, A. B.; SANTOS, C. R. dos; CARVALHO, E. J. M.; SILVA, A. R.; DALAGNOL, A. Resistência à penetração em Latossolo amarelo sob sistemas agroflorestais e floresta secundária no Nordeste paraense. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA; SEMANA OFICIAL DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 74., 2017, Belém, PA. **A responsabilidade da Engenharia e da Agronomia para o desenvolvimento do País**. [Brasília, DF]: Confea, 2017.

MARTINELLI, B. M.; DIAS, H. C. T.; PAIVA, H. N. de; SALIM NETO, S. C. Resistência mecânica à penetração em solos com diferentes usos. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 14., 2002, Cuiabá. **Os (des) caminhos do uso da água na agricultura brasileira: resumos**. Cuiabá: Editora da Universidade Federal de Mato Grosso, 2002. p. 1- 4.

MINATEL, A. L. G.; ANDRIOL, I.; CENTURION, J. F.; NATALE, W. Efeitos da subsolagem e da adubação verde nas propriedades físicas do solo em pomar de citros. **Engenharia Agrícola**, v. 26, n. 1, p. 86-95, 2006.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

SILVA, A. A.; GALON, R.; GALON, L.; FERREIRA, F. A.; TIRLONI, S. P.; FERREIRA, E. A.; SILVA, A. F.; AGNES, E. L. Sistema de plantio direto na palhada e seu impacto na agricultura brasileira. **Revista Ceres**, v. 56, n. 4, p. 496-506, 2009.

MANEJO DE ADUBAÇÃO FOSFATADA EM FUNÇÃO DA DENSIDADE POPULACIONAL DE PLANTAS PARA A CULTURA DE MILHO

Jessica Rayssa Reis da Costa¹, Carlos Alberto Costa Veloso²

¹Estudante de Eng^o Agrônômica da UFRA/Bolsista/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, rayssacostaaa@gmail.com

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, carlos.veloso@embrapa.br

Resumo: O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficiência da adubação fosfatada em relação à população de plantas na produtividade de plantas de milho sob sistema de plantio direto no município de Belterra, no estado do Pará. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 4, com três repetições. Assim, avaliou-se na cultura do milho a influência da densidade populacional e de doses de fósforo na produtividade. O trabalho foi instalado no ano agrícola de 2016/2017 e teve tratamentos representados de quatro doses de fósforo: (0; 60; 120 e 180 kg ha⁻¹ de P₂O₅) na forma de superfosfato triplo, combinadas com quatro densidades de plantio: 45.000; 55.000; 65.000 e 75.000 plantas ha⁻¹. O milho responde à densidade, independente da dose de fosforo utilizada, a produtividade mostrou-se superior na população de 55.000 em relação à de 45.000 plantas.ha⁻¹. Verificou-se que com o aumento das doses de fósforo, no geral, aumentava o valor da produtividade de milho.

Palavras-chave: fósforo, *zea mays*, adensamento.

Introdução

O milho é cultivado em todo o território brasileiro, o que faz com que assumam expressiva importância, tanto pelo volume de produção e extensão da área plantada, como pelo papel socioeconômico que representa, constituindo-se como fonte alternativa da renda para o agricultor. No ano de 2014, a área colhida no Brasil foi de 15.000.000 ha e a produção foi estimada de 82.000.000 toneladas quanto a expansão da produção de grãos no Estado do Pará no ano agrícola 2014/2015, somente na produção de milho foram 218,7 mil hectares de área plantada na safra e safrinha (Conab, 2015).

A maioria dos estudos com adubação fosfatada, em condições de campo e em solos com alto poder de fixação de P, foi desenvolvida nas regiões Sudeste e Centro-Oeste. Na literatura são raros os estudos, com a cultura do milho, relacionados à adubação fosfatada na região do oeste paraense.

Avanços tecnológicos no cultivo de milho, como a utilização de híbridos de melhor desempenho, alterações em espaçamento e densidade de semeadura, aliados a melhorias na fertilidade do solo e práticas de adubação, vêm proporcionando incrementos significativos em produtividade (Von Pinho et al., 2008). A produtividade da cultura depende da interação de três componentes: genótipo, fenótipo e a variabilidade de fatores bióticos e abióticos do meio (pragas, doenças, temperatura, umidade relativa, irradiação, disponibilidade hídrica) (Souza; Barbosa, 2015).

Desse modo, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de quatro níveis de adubação fosfatada associados a quatro densidades de semeadura, sobre a produtividade de um híbrido comercial de milho VT PRO 2, cultivado no Estado do Pará.

Materiais e Métodos

O experimento foi instalado no campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental no município de Belterra, localizado na mesorregião do Oeste, área considerada representativa para o cultivo de grãos no Estado do Pará. O solo da região foi classificado, no grupo Latossolo Amarelo, textura argilosa, com boas propriedades físicas e média a concentração de alumínio (Rodrigues et al., 1999).

As amostras de solo para determinação das análises químicas e físicas foram coletadas antes da instalação dos experimentos na camada de 0 - 20 cm de profundidade e realizadas no laboratório de solos da Embrapa Amazônia Oriental. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com três repetições, sendo os tratamentos dispostos em esquema fatorial, 4 x 4, correspondendo a quatro doses de fósforo: (0; 60; 120 e 180 kg ha⁻¹ de P₂O₅) na forma de superfosfato triplo, combinadas com quatro densidades de plantio: 45.000; 55.000; 65.000 e 75.000 plantas ha⁻¹.

O preparo de área foi constituído de uma aração e duas gradagens, sendo a primeira com grade aradora e a segunda com grade niveladora, passadas em sentidos transversais.

Para correção da acidez do solo, foi aplicado a lanço e em toda área experimental o equivalente a $1,5 \text{ t ha}^{-1}$ de calcário dolomítico (PRNT 90%), estimado com base no critério de elevação da saturação por bases a 60%, de acordo com Raij et al. (1996). O corretivo foi incorporado, por ocasião do preparo de solo, aplicando-se metade, antes da aração e o restante antes da gradagem. Todas as parcelas receberam o equivalente a 90 kg ha^{-1} de N e 60 kg ha^{-1} de K_2O nas formas de ureia e cloreto de potássio, a aplicação foi parcelada em duas vezes, sendo $1/3$ na ocasião do plantio e o restante $2/3$ em cobertura nas entrelinhas. Utilizou-se a cultivar de milho híbrido VT PRO 2 e espaçamento de 0,80 m, entre linhas.

No período de floração, foi coletada 30 folhas opostas e abaixo da espiga retirando-se o terço central, por tratamento, para a determinação dos teores de N, P, K, Na, Ca e Mg. Na colheita foram consideradas as quatro linhas centrais de cada parcela experimental. Realizou-se a coleta de solo antes da colheita na profundidade de 0-20 cm para determinações de pH (H_2O), MO, P, K, Ca, Na, Mg e Al. Todas as análises de solo (Claessen, 1997) e análises de tecido vegetal foram realizadas no Laboratório de Análises de Solos da Embrapa Amazônia Oriental. Aos 120 dias da semeadura, foi realizada a colheita do milho, obtendo-se os seguintes componentes de produção: massa de palha da espiga, do sabugo, de grãos a 13% de umidade e total de espiga. Os dados foram submetidos à análise de variância e conforme a significância, as médias serão comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade e as doses de fósforo foram submetidas à análise de regressão, através do programa estatístico SISVAR.

Resultados e Discussão

A produtividade de grãos foi influenciada positivamente ($p < 0,01$) pela densidade. A população recomendada para maximizar o rendimento de grãos de milho está entre 40.000 a 80.000 plantas. ha^{-1} . Apesar da melhor média apresentada ser da população de 75.000 plantas ha^{-1} , não houve diferença estatística entre a população de 55.000, 65.000 e 75.000 plantas ha^{-1} (Figura 1), ou seja, estatisticamente as diferentes populações obtiveram a mesma produtividade, independente do aumento da densidade. Contudo, apenas a população de 45.000 apresentou diferença estatística na produtividade em relação às

demais populações (Figura 1), a produtividade na população de 55.000 plantas.ha⁻¹ foi de 3641,98 kg.ha⁻¹ (42,18%) superior a população de 45.000 plantas.ha⁻¹.

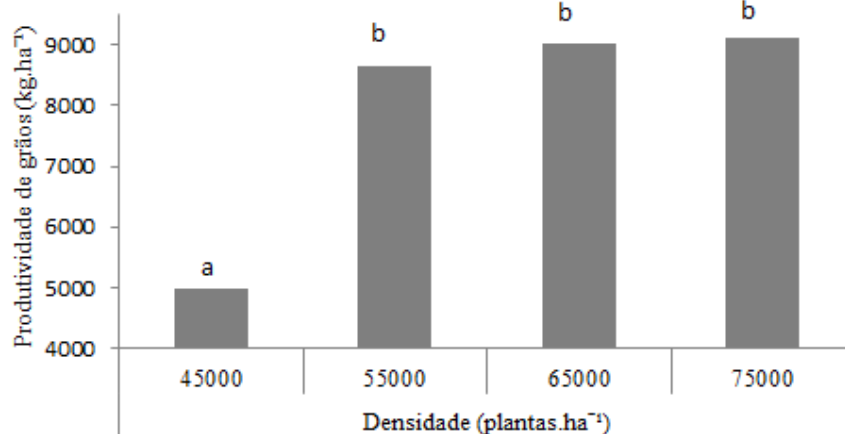


Figura 1. Produtividade de grãos em função das densidades em Belterra/PA.

Com relação às diferentes doses de fosforo, não houve efeito significativo ($p > 0,05$), a produtividade de milho aumentou de forma polinomial, em relação às doses de P aplicada, assim a máxima produtividade foi obtida com a maior dose de P (180 kg ha⁻¹) com a qual foram necessário aproximadamente 20 Kg de P para produção de 1000 kg de grãos (Figura 2).

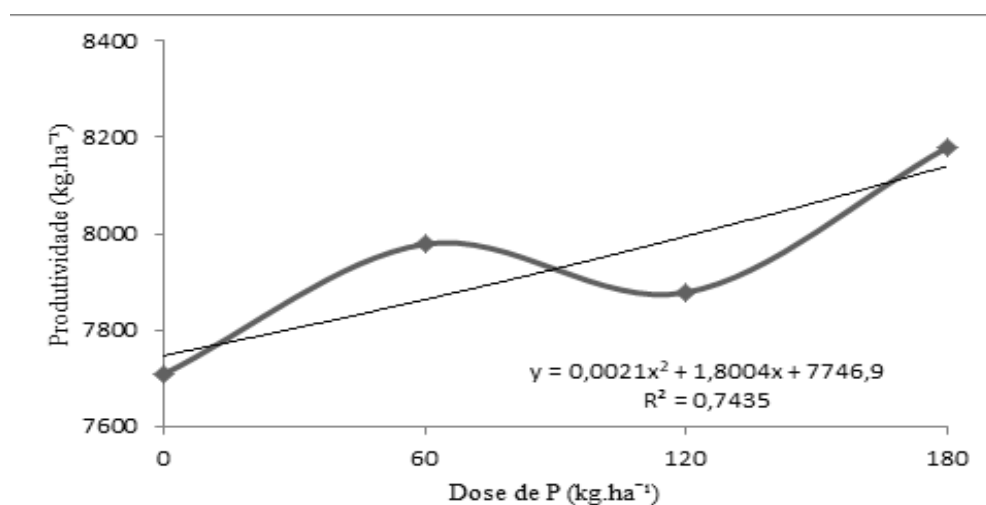


Figura 2. Produtividade de grãos em função das densidades em Belterra/PA

Verificou-se que com o aumento das doses de fósforo, no geral, aumentava o valor da produção de milho. As respostas à aplicação de fósforo em milho têm sido altas e frequentes devido baixo teor desse elemento disponível na maioria dos solos brasileiros, apesar do fósforo total está presente em quantidades razoáveis 5 mg.dm^{-3} (Coelho; França, 1995). Não houve efeito significativo ($p > 0,05$) na interação entre as doses de P e densidades na produção de grãos de milho.

Conclusão

Há aumento na produtividade de milho se houver um adensamento de plantas de 45.000 para 55.000 plantas. O milho responde para as doses de P, independente da densidade de plantas. O aumento das doses de fósforo, no geral, aumentava o valor da produção de milho.¹

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental pela utilização dos dados do projeto Manejo do solo e monitoramento de processos químicos, físicos e biológicos em sistema plantio direto na Amazônia.

Referências bibliográficas

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

COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E. **Seja o doutor do seu milho**. Piracicaba: POTAFOS, 1995. 24 p. (POTAFOS. Arquivo do agrônomo, n. 2).

CONAB. **Safra brasileira: grãos, 10º levantamento**. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 12 jul. 2015.

KAPPES, C.; ARF, O.; DAL BEM, E. A.; PORTUGAL, J. R.; GONZAGA, A. R. Manejo do nitrogênio em cobertura na cultura do milho em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 13, n. 2, p. 201-217, 2014.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1996. 285 p. (IAC. Boletim técnico, 100).



RODRIGUES, T. E.; VALENTE, M. A.; GAMA, J. R. N. F.; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de; SANTOS, P. L. dos; SILVA, J. L. da. **Zoneamento agroecológico do município de Paragominas, Estado do Pará.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 64 p.

SOUZA, G. M.; BARBOSA, A. M. Fatores de estresse no milho são diversos e exigem monitoramento constante. **Visão agrícola**, n. 13, p. 30-34, jul. 2015.

VON PINHO, R. G.; GROSS, M. R.; STEOLA, A. G.; MENDES, M. Adubação nitrogenada, densidade e espaçamento de híbridos de milho em sistema plantio na região sudeste de Tocantins. **Bragantia**, v. 67, p. 733-739, 2008.

PERCEPÇÃO DOS MORADORES DO NORDESTE PARAENSE QUANTO AO CULTIVO DE DENDÊ

Gizele Oeiras da Silva¹, Dalva Maria da Mota²

¹Estudante de Agronomia da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, gizeleoeiras@hotmail.com

²Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, dalva.mota@embrapa.br

Resumo: O objetivo do trabalho é analisar as percepções de moradores de vilas localizadas em municípios do Nordeste Paraense sobre vantagens e desvantagens da dendeicultura. Foram realizadas 516 entrevistas, sendo 347 em vilas e 169 em estabelecimentos de agricultores familiares. Os resultados mostram que a geração de emprego e renda predomina nas percepções como a maior vantagem da dendeicultura. As desvantagens apontadas foram à degradação ambiental e as condições precárias das vias de acesso às vilas.

Palavras-chave: dendeicultura, desvantagens, vantagens.

Introdução

No Brasil, o Estado do Pará destaca-se por ser o maior produtor de dendê (*Elaeis guineensis*). Os plantios desenvolveram-se no estado pelo pioneirismo nas pesquisas científicas com a finalidade de adaptar variedades de híbridos provenientes da África ao clima da Região Norte do Brasil, através de parcerias entre instituições de pesquisa nacionais e estrangeiras (Alves, 2011). As variedades plantadas adaptaram-se bem as condições edafoclimáticas paraense, especialmente em relação às chuvas intensas, uma vez que a planta exige grandes volumes de água para o seu desenvolvimento (Viegas; Müller, 2000). E por fim, é uma cultura agroindustrial que demanda grandes extensões de terras, o que foi encontrado na Região Norte.

A expansão da dendeicultura intensificou-se nas duas últimas décadas no Nordeste Paraense, estimulada por políticas públicas, como o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), lançado pelo Governo Federal em 2004, que estabelece as condições

para a participação da agricultura familiar por meio do Selo Combustível Social (SCS), e o Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma (PSOP), lançado em 2010. O PSOP regulamenta instrumentos como o crédito para agricultores enquadrados no Programa Nacional de Agricultura Familiar (MDA), via Pronaf-Eco Dendê.

O cultivo do dendê causa divergências no Pará. Para alguns, é uma chance de aproveitamento de áreas consideradas degradadas (Ramalho et al., 2010) e de crescimento da economia pela geração de empregos e renda conforme previsto no PNPB (Brasil, 2018). Todavia, existem preocupações quanto ao impacto que o cultivo poderá causar na Amazônia, entre eles, o desflorestamento com a expansão da lavoura em direção à mata nativa, ao contrário de permanecer concentrada em áreas já desmatadas (Becker, 2010). Outras preocupações são a concentração fundiária, conflitos no campo, degradação de corpos d'água decorrentes da abertura de estradas e da intensidade do uso de defensivos químicos e adubo, e possíveis mudanças no modo de vida camponês tradicional (Nahum; Santos, 2013).

Diante dessas questões, o objetivo deste trabalho é analisar as percepções sobre as vantagens e desvantagens da dendeicultura de moradores de vilas localizadas em municípios do Nordeste Paraense.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na região Nordeste Paraense, no âmbito do Projeto AFInS1, no período de 2014 a 2016, envolvendo 21 municípios (Acará, Abaetetuba, Bonito, Bujaru, Capitão Poço, Castanhal, Concórdia do Pará, Garrafão do Norte, Igarapé-Açu, Igarapé-Miri, Irituia, Mãe do Rio, Mocajuba, Moju, Santa Bárbara, Santa Izabel do Pará, São Domingos do Capim, São Miguel do Guamá, Santo Antônio do Tauá, Tailândia e Tomé-Açu). Foram realizadas entrevistas com questionários em 347 vilas rurais, onde haviam pessoas assalariadas nas agroindústrias de dendê, integradas e sem relação direta com a

1 Projeto AFInS – Agricultura Familiar e Inclusão Social, significado da sigla de um projeto de pesquisa financiado pela Embrapa sob o título "Integração da Agricultura Familiar na Produção do Dendê no Pará: Possibilidade de Inclusão Social?" A execução do projeto ocorre por meio de parcerias com a Universidade Federal do Pará-UFGPA e Sindicatos Rurais do Nordeste Paraense, no período 2014/2017. A pesquisa privilegia: i) Agricultores e agricultoras familiares que têm contrato de integração à agroindústria de dendê; ii) Jovens que trabalham nos estabelecimentos familiares e como assalariados; e iii) Moradores das vilas situadas no entorno dos monocultivos. O sistema agrário, os estabelecimentos (grupos domésticos e sistemas de produção) e as vilas são as principais referências empíricas.

dendeicultura. No total, 169 de agricultores familiares integrados às agroindústrias de dendê foram entrevistados.

As vilas visitadas foram escolhidas ao acaso e representam 10% do total de vilas de cada município. Quanto à escolha dos estabelecimentos dos agricultores integrados, foram indicados pelos representantes dos sindicatos da categoria.

A sistematização e análise dos dados ocorreu por meio da construção de um banco de dados no Microsoft Excel. Os cálculos de porcentagem foram feitos com repetições, pois os questionários possuíam questões abertas e alguns entrevistados deram mais de uma resposta.

Resultados e Discussão

A principal vantagem da dendeicultura citada pelos entrevistados é a geração de emprego e renda (72%), o que traria melhoria nas condições de vida e bem-estar das famílias. Há ainda expectativas quanto à melhoria da infraestrutura das vilas (5%) porque, quando há melhorias na trafegabilidade das estradas e ramais, o escoamento da produção e o fluxo de pessoas é facilitado.

Outra vantagem citada é o acesso à assistência técnica das empresas aos agricultores que produzem dendê (3%). Contudo, essa assistência é voltada somente para o cultivo do dendê, não sendo direcionada para outras culturas existentes no lote.

Os entrevistados reconhecem o fortalecimento do comércio local como influência da dendeicultura (1%). Houve ainda outras vantagens citadas como a possibilidade de acesso a crédito pelos agricultores, garantia de direitos trabalhistas para os assalariados nas agroindústrias de dendê, a venda garantida do dendê, diferentemente de outras culturas, como a mandioca. Contudo, há também a compreensão de que a dendeicultura gera desvantagens as vilas e seus moradores, dentre as quais: a degradação ambiental (48%) pelo uso excessivo de agrotóxicos que contaminam o solo e os corpos d'água, e ainda do desmatamento de áreas para o cultivo do dendê e de outras culturas.

As condições precárias das estradas, pontes e vias de acesso às vilas são fatores negativos apontados pelos moradores (12%), já que a manutenção das mesmas é insuficiente diante do tráfego pesado de carros que fazem o transporte do dendê.

Outros pontos apontados como desvantagem são o aumento da criminalidade (8%), em virtude do crescimento desordenado das vilas com a chegada de pessoas vindas de outros locais em busca de emprego nas indústrias de dendê, o monocultivo (6%) que acarreta em diminuição das áreas da agricultura tradicional (8%) e a venda de terras de agricultores familiares (6%) ocasionando em alguns casos o êxodo rural.

Outras desvantagens relacionadas pelos entrevistados foram o custo financeiro elevado para o cultivo do dendê, já que em muitos casos a mão de obra familiar não é suficiente, sendo necessária a contratação de diaristas para o manejo adequado da área de cultivo, o preço pago pelo dendê que é considerado baixo, os problemas fitossanitários que acometem o plantio, etc.

Conclusões

No que concerne às percepções dos entrevistados quanto à dendeicultura, concluímos que a geração de emprego e renda despontou como principal vantagem, em decorrência da escassez de oferta de postos de trabalho assalariado formais no meio rural.

Quanto às desvantagens, a degradação ambiental é um dos principais pontos identificados, assim como as péssimas condições das vias de acesso o que dificulta o escoamento da produção dos agricultores bem como o transporte de pessoas.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental e ao projeto AFInS pela oportunidade de realização da pesquisa.

Referências Bibliográficas

ALVES, S. A. O. **Sustentabilidade da agroindústria de palma no Estado do Pará**. 2011. 161 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

BECKER, B. K. Recuperação de áreas desflorestadas da Amazônia: será pertinente o cultivo da palma de óleo (Dendê)? **Confins**, n. 10, 2010. Disponível em: <<http://confins.revues.org/6609>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

BRASIL. Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário. **O que é o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)?** Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-biodiesel/o-que-%C3%A9-o-programa-nacional-de-produ%C3%A7%C3%A3o-e-uso-do-biodiesel-pnpb>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

NAHUM, J. S.; SANTOS, C. B. dos. Impactos socioambientais da dendeicultura em comunidades tradicionais na Amazônia paraense. **Acta Geográfica**, p. 63-80, 2013. Ed. Esp. Geografia Agrária.

RAMALHO, A.; MOTTA, P. E. F. da; JORGE, U. N.; GOLÇALVES, A. O.; CLAESSEN, M. E.; BACA, J. F. M.; BASTOS, T. X.; BARROS, A. H.; AGLIO, M. L. D.; MEIRELLES, M. S. P.; TEIXEIRA, W. G.; SANTOS, F.; TURETTA, A. P. D. **Relatório técnico do zoneamento agroecológico do dendezeiro para as áreas desmatadas da Amazônia Legal**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. 44 p.

VIEGAS, I. J. M.; MÜLLER, A. A. **A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. 374 p.

PROJETO DE LEI: CRIAÇÃO, COMÉRCIO E TRANSPORTE DE ABELHAS SOCIAIS SEM FERRÃO NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Adcleia Pereira Pires¹, Gerson de Moraes Ferreira², Hermógenes José Sá de Oliveira³, Daniel Santiago Pereira⁴

¹ Bacharel em Ciências Agrárias-Produção Animal, Universidade Federal do Oeste do Pará, piresadcleia@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo, presidente da Federação dos Criadores de Abelhas do Pará-FAPIC, gersondemoraes@gmail.com

³ Bacharel em Administração, diretor administrativo do Instituto Peabiru, hermoegenes@peabiru.org.br

⁴ Técnico em Agropecuária, engenheiro agrônomo, D.Sc. pesquisador em Apicultura Sustentável, Embrapa Amazônia Oriental, daniel.pereira@embrapa.br

Resumo: O objetivo deste trabalho é apresentar a importância da regulamentação e a aprovação de uma legislação específica para a meliponicultura no estado do Pará, que estabeleça os critérios para criação racional de abelhas nativas, principalmente por se tratar de animais silvestres componentes da fauna brasileira e, portanto, sujeita a legislação dos órgãos competentes. Para embasar os argumentos foram utilizadas pesquisas bibliográficas e em bases da internet, bem como o uso de mídia social para reunir profissionais no intuito de contribuir na construção do PL Meliponicultura do Estado do Pará. Portanto, estima-se que com a aprovação da Lei estadual, ficam permitidos a criação, o manejo, o transporte, e a conservação de abelhas sociais sem ferrão, assim como a implantação de meliponários, visando atender às finalidades socioculturais, de pesquisa científica, fomento, educação ambiental, conservação, exposição, manutenção, reprodução e comercialização de seus produtos e subprodutos.

Palavras-chave: abelhas sociais, biodiversidade, conservação, regulamentação.

Introdução

A meliponicultura é uma atividade agropecuária de baixo impacto, pois exige pouco investimento em tecnologias e equipamentos de segurança (EPs), com perspectivas de renda extra, evidenciando ser uma grande oportunidade de negócio, além de ser uma alternativa ecologicamente viável e promissora, faz parte da cultura das populações tradicionais (Magalhães; Venturieri, 2010).

Importante destacar a busca de ferramentas que valorizem e promovam a conservação desses indivíduos de grande relevância para a manutenção dos ecossistemas e fluxo dos recursos agroalimentares, no intuito de alcançar a sustentabilidade na agricultura com efetividade na proteção dos insetos polinizadores e a perpetuação das espécies da flora e fauna da biodiversidade.

A diversidade da flora e fauna das abelhas sem ferrão do Brasil promovem mel de diferentes composições físico químicas, influenciando o sabor, cor, fluidez, aroma, características organolépticas únicas para cada produto de acordo com cada região e espécie de abelha (Holanda et al., 2012).

Desta forma, a atividade meliponicultura é presente nas comunidades habitadas pelas populações tradicionais, agricultores familiares e outros grupos do Estado do Pará. Portanto, vem se fortalecendo em todo o Estado, por não exigir muito tempo de dedicação, nem exigir muita sofisticação em termos tecnológicos. Além disso, gera ocupação e renda para as famílias, incluindo jovens e mulheres, promovendo desenvolvimento socioeconômico e ambiental.

Devido ao crescimento da atividade nos últimos anos, o objetivo deste trabalho é apresentar a importância da regulamentação e a aprovação de uma legislação específica, que estabeleça os critérios para sua criação racional, principalmente por se tratar de animais silvestres componentes da fauna brasileira e, portanto, sujeita a legislação dos órgãos competentes.

Material e Métodos

Realizou-se levantamento bibliográfico para identificar trabalhos que caracterizem a atividade de manejo de abelhas sociais sem ferrão no Estado do Pará, e levantamento acerca da legislação existente para o manejo de abelhas nativas (meliponíneos) em nível nacional, e nas unidades da federação a partir de publicações listados nos diários oficiais dos Estados, e em sites institucionais, com objetivo de realizar buscas para embasar a construção de uma proposta de lei para legitimar a atividade da meliponicultura no Estado do Pará.

Para auxiliar na construção do documento foi instituída uma rede de contatos

denominada QUALIMEL (Produção Apícola e Meliponícola no estado do Pará: Qualidade, Ampliação e Diversificação Sustentável da Produção), para reunir profissionais no intuito de contribuir na construção do Projeto de Lei (PL) Meliponicultura do Estado do Pará, formado por: estudantes, representantes de Instituições de Ensino Superior Federal e Estadual; Instituições de Ensino Básico Técnico e Tecnológico, Fundações, Ongs, Organismos Governamentais, Institutos de Pesquisa, Órgãos de Assistência Técnica Rural (ATER) e Assistência Técnica Rural, Social e Ambiental (ATES).

Resultados e Discussão

No que diz respeito à conservação ambiental, verificou-se que a meliponicultura tecnificada favoreceu a conservação e preservação da biodiversidade no Estado do Pará, tendo sido verificado um efeito positivo, principalmente no indicador relacionado à diminuição da perda de espécies e variedades caboclas.

As ações de manejo com abelhas sociais são atividades zootécnicas que dependem de floradas, água limpa e não toleram queimadas, estas atividades estão se mostrando uma forma excepcional de combinar a geração de renda e a conservação de ecossistemas amazônicos (Plano..., 2008).

A criação racional de abelhas sociais sem ferrão (ASSF) é uma atividade desenvolvida de geração a geração no Brasil, podendo ser considerada como patrimônio cultural dos povos do campo e também urbanos, pois devido à constante migração do campo para a cidade, as ASSF acompanharam essas famílias, e atualmente tem representado uma alternativa de renda para muitas famílias que exploram artesanalmente os produtos e subprodutos das colônias dessas abelhas. As técnicas de manejo são extremamente simples, o esforço gasto para se manejar 50 colmeias é de aproximadamente 10 horas por semana utilizando a mão de obra familiar, sem a necessidade da assistência de um técnico permanente.

Em face à lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015, e do decreto 8.772 de 11 de maio de 2016, o acesso à raça localmente adaptada ou crioula, para fins de atividade agrícola, acarreta, automaticamente, o acesso ao conhecimento tradicional. Nesse caso, não é exigido o consentimento prévio de seu provedor por que o conhecimento tradicional

associado é, por força da lei, entendido como sendo de origem não identificável.

Porém, no atual momento, ainda é notável a falta de assistência técnica e inovações tecnológicas no meio rural Paraense, apontando como estratégia o desenvolvimento de políticas que possam auxiliar os agricultores a alavancarem suas produções, garantindo o bem-estar de suas famílias.

Um fator importante que afeta o desenvolvimento da cadeia da meliponicultura está relacionado à regulamentação da atividade. De acordo com a Resolução do CONAMA 346/2004 e a IN 169/2008 não é permitido ao meliponicultor possuir mais de 49 colmeias abrigando famílias de abelhas no seu meliponário sem o devido registro nos órgãos de fiscalização, assim como, a impossibilidade de criação de espécies fora de sua área geográfica de ocorrência natural.

As exigências limitam a expansão formal da atividade, levando o produtor, a atuar na clandestinidade ou na criação sem escala industrial. Outro ponto, diz respeito ao beneficiamento, pois não há regulamentos específicos para o tratamento, inspeção e qualidade do mel de abelhas indígenas. As normas seguem a Instrução Normativa MAPA nº 11 de 20/10/00, que atende as características do mel de *Apis mellifera*, o que limita sua entrada no comércio legalizado.

Cabe salientar que a criação racional das abelhas sem ferrão em meliponários credenciados será uma iniciativa que promoverá o avanço da atividade e, conseqüentemente, o favorecimento dos serviços ambientais que as abelhas promovem principalmente a polinização das plantas nativas do habitat natural dessas abelhas.

E, a falta de regulamentação específica dos aspectos relacionados à criação de abelhas nativas sem ferrão vem criando dificuldades para o registro de meliponários ocasionando, assim, situações que desestimulam o interesse pelo negócio. Além disso, tanto os órgãos ambientais quanto os de fiscalização agropecuária não fornecem informações técnicas claras sobre o registro de criatórios de abelhas sem ferrão ou sobre o transporte desses insetos. Através desse registro dos criatórios, as ações de governo podem ser implementadas ao setor baseados nesses dados de forma mais adequada à realidade temporal, local e regional.

Em geral, a criação de abelhas no bioma Amazônico poderá promover o aumento da produção, produtividade e qualidade dos produtos do Estado; diversificação da produção meliponícola na região; consolidação de bases para regulamentação e defesa sanitária da atividade na eco-região amazônica; produção de serviços ambientais apícolas para outras cadeias como, por exemplo, polinização de açaizais nativos e cultivados; ampliação da organização do setor com maior agregação de valor aos produtores familiares.

Conclusões

A regulamentação é crucial para o crescimento e potencialização da cadeia produtiva da meliponiculturas. Portanto, com a aprovação da Lei Estadual, ficam permitidos a criação, o manejo, o transporte, e a conservação de abelhas sociais sem ferrão, assim como a implantação de meliponários, visando atender às finalidades socioculturais, de pesquisa científica, fomento, educação ambiental, conservação, exposição, manutenção, reprodução e comercialização de seus produtos e subprodutos, no âmbito do Estado do Pará.

Agradecimentos

Ao Deputado Airton Faleiro, que proporcionou o espaço necessário para inclusão do Projeto de Lei da Meliponicultura para apreciação e melhorias na Assembleia Legislativa do Estado do Pará.

Referências

HOLANDA, C. A.; OLIVEIRA, A. R.; COSTA, M. C. P.; RIBEIRO, M. N. S.; SOUZA, J. L.; ARAÚJO, M. J. A. M. Qualidade dos méis produzidos por *Melipona fasciculata* Smith da região do cerrado maranhense. **Química Nova**, v. 35, n. 1, p. 55-58, 2012.

MAGALHÃES, T. L.; VENTURIERI, G. C. **Aspectos econômicos da criação de abelhas indígenas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no nordeste paraense**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 36 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 364).

PLANO Amazônia Sustentável: diretrizes para o desenvolvimento da Amazônia brasileira. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2008. 112 p. Disponível em: <<http://www.casacivil.gov.br/arquivos/110106%20-%20MI%20-%20Plano%20Amazonia%20Sustentavel%20-%20PAS.pdf/view>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

ANÁLISE DO TEOR DE HIDROXIMETILFURFURAL DO MEL DE *Melipona flavolineata* NO DECURSO DO PROCESSO DE DESUMIDIFICAÇÃO POR AQUECIMENTO

Adriane Gomes da Silva¹, Marcos Enê Chaves Oliveira², Mozaniel Santana de Oliveira³,
Daniel Santiago Pereira⁴

¹Faculdade Integrada Brasil Amazônia, graduanda do curso de bacharelado em Farmácia, estagiária Embrapa Amazônia Oriental, adriane.dasilva.gomes@gmail.com

²Engenheiro Químico, D.Sc., pesquisador Embrapa, marcos-ene.oliveira@embrapa.br

³Bacharel em Química, doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFPA, mozaniel.oliveira@yahoo.com.br

⁴Engenheiro Agrônomo, D.Sc. pesquisador Embrapa, daniel.pereira@embrapa.br

Resumo: O mel de abelhas nativas em destaque a uruçú amarela (*Melipona flavolineata*) tem algumas particularidades no seu sabor sendo levemente ácido em relação aos méis de abelhas africanizadas. O valor do produto varia muito do produtor até os consumidores, e o seu preço chega a quadruplicarem relação ao mel das abelhas com ferrão (*Apis mellifera* L.). O mel de uruçú amarela apresenta teor de água que pode variar de 23 a 36%, isso o que deixa de fora da legislação estabelecida para este parâmetro. Tendo em vista esta característica, alguns processos podem ser adotados para reduzir a atividade de água nestes méis para adequar o produto à legislação vigente no Brasil, como a pasteurização e a desumidificação através da desidratação a banho-maria ou à vácuo. Entretanto, tratamentos que utilizem aquecimento tendem a provocar alterações nos teores de Hidroximetilfurfural (HMF). Considerando que a tecnologia de desumidificação por banho-maria seja uma das mais utilizadas pelos meliponicultores por conta da facilidade de aplicação, o objetivo do estudo foi analisar como o processo de desumidificação forçada por banho-maria provoca alterações nos teores de Hidroximetilfurfural (HMF). Constatou-se que o método utilizado para desumidificação dos méis de abelhas *Melipona flavolineata* neste estudo não provocaram alterações no HMF acima do estabelecido na legislação brasileira.

Palavras-chave: abelhas sociais, análise de qualidade, Hidroximetilfurfural.

Introdução

Para ser comercializado o mel precisa atender requisitos técnicos de qualidade, que no momento só existe na legislação para *Apis mellifera*, e o valor máximo estabelecido em 20% (Brasil, 1985), sendo que os méis de abelhas nativas a atividade de água pode variar de 23 a 36% de umidade (Menezes et al., 2018). Para que este produto chegue a prateleira os meliponicultores utilizam alguns tratamentos, sendo a desumidificação um destes, porém o aquecimento do mel pode provocar o aumento do teor de HMF (Hidroximetilfurfural) acima do permitido na legislação que é de 60 meq.kg⁻¹ (Brasil, 1985). O Hidroximetilfurfural (HMF) é um aldeído cíclico que se forma por desidratação da frutose em meio ácido (pH 3,9), cujo processo é acelerado pelo calor (Passamani, 2005).

É permitido o aquecimento do mel até o máximo de 70°C, desde que seja mantida a sua atividade enzimática. É proibida a adição de corantes, aromatizantes, espessantes, conservadores e edulcorantes de qualquer natureza, naturais e sintéticos, conforme o decreto-lei nº 986, de 21 de outubro de 1969 (Brasil, 1978).

Deste modo, este trabalho teve por objetivo avaliar o teor de HMF (Hidroximetilfurfural) do mel de abelha nativa uruçú amarela (*Melipona flavolineata*) submetido ao processo de desumidificação por aquecimento em banho-maria de acordo com exigências da legislação da comissão nacional de normas e padrões para alimentos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado durante o período de janeiro a junho de 2018, nos Laboratórios de Agroindústria e de Análises de Sistemas Sustentáveis (LASS), na Embrapa Amazônia Oriental.

O mel de abelhas uruçú amarela foi disponibilizado por meliponicultores do município de Curuçá-PA. O processo de desidratação foi realizado em banho maria sob agitação constante, em temperatura fixa de 55°C. A cada 12 horas foram coletadas amostras que foram avaliadas em triplicata quanto ao HMF. Tratamento em paralelo foi aplicado em mel de *A. mellifera*, originado de Ourém-PA. Este mel foi submetido a tratamento de desumidificação em estufa à temperatura de 65°C, e a cada 12 horas foram coletadas amostras que foram avaliadas em triplicata quanto ao HMF.

As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com Zenebon et al. (2008) e são descritas a seguir:

Pesaram-se 5 g de cada amostra em béquer identificado, adicionaram-se 25 mL de água e transferiram-se para um balão de 50 mL. Posteriormente, adicionou-se 0,50 mL da solução de Carrez 1 – Ferrocianeto de Potássio {15 g de $K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$ em 100 mL de H_2O } e misturou-se; o mesmo foi feito com a solução de Carrez 2 – Acetato de Zinco {30g de $Zn(Oac)_2 \cdot 2H_2O$ } e completou-se o volume com água destilada. Realizou-se a filtração com papel de filtro as amostras e descartaram-se os primeiros 10 mL. Pipetaram-se 5 mL do filtrado em dois tubos de ensaio, adicionando-se, no primeiro, 5 mL de H_2O , e no segundo, 5 mL de $NaHSO_3$ como referência. Mediu-se a absorvância da amostra, utilizando um espectrofotômetro nos comprimentos de onda de 284 e 336 nm. Para o cálculo da quantidade de HMF, utilizou-se a fórmula:

$$HMF \text{ mg/kg} = \frac{(A_{284} - A_{336}) \times 149,7 \times 5}{p}$$

Sendo: Fator = 149,7 = (126/16830) (1000/10) (1000/5) onde: 126 = Peso molecular do HMF; 16830 = Absortividade molecular do HMF a 284 nm; 1000 = conversão de g para mg; 10 = diluição de 5 g de mel para 50 ml; 100 = conversão de g para Kg; P = massa da amostra em g, A_{284} = leitura da absorvância a 284 nm, A_{336} = leitura da absorvância a 336 nm, 5 = massa nominal da amostra.

Resultados e Discussão

Após as análises foi observado que as amostras apresentaram resultados abaixo do máximo indicado na legislação, em comparação com o produto comercial, e por período de tratamento do alimento para os méis de abelhas nativas, para o parâmetro de HMF, após a aplicar a metodologia os resultados obtidos de Hidroximetilfurfural, com base o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do mel (Ministério de Agricultura e Abastecimento).

O mel de referência *A. mellifera* se enquadrou na padronização de qualidade exigido pelo mercado do consumidor, o mel da *M. flavollineata* tento no tempo zero (T0) quanto no período de processamento de desumidificação este alimento também se enquadrou na padronização exigida pelo mercado do consumidor.

Sendo o limite máximo, segundo regulamento técnico de identidade e qualidade do mel, é de 60 meq.kg⁻¹ de HMF, o mel da *A. mellifera*, apresentou resultado de 24,2 (DV± 0,42) HMF mg/kg.

Para as amostras de Mel da *M. flavollineata* houveram quatro temperaturas distintas, tais quais: 45°C, 50°C, 55°C e 65°C (obedecendo o limite de até 70°C estabelecido pela ANVISA), com o intuito de observar qual temperatura o alimento se adequaria sem que houvesse o comprometimento da alteração do resultado. Vale ressaltar que a amostra tratada por 65°C foi aquecida por equipamento de estufa. Cada amostra teve seu período de tratamento diferente de dois a cinco dias, os que tiveram um período longo foi porque apresentaram fermentação no alimento dificultando a retirada da umidade do mel.

Conclusões

Diante dos resultados exposto observou-se que as amostras de méis de abelha nativas urucu amarela avaliados que passaram pelo processo de tratamento de desumidificação por aquecimento proporcionou um aumento gradativo do HMF diariamente, onde sua cor mudava para uma tonalidade mais escura gradativamente conforme sua umidade fosse diminuindo, constatou se que o tratamento não provocou aumento do HMF, mesmo que algumas amostras tenham fermentado, superior ao estabelecido pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do mel da normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Sendo desse modo, para esta característica, o mel passou na avaliação de qualidade para a comercialização.

Agradecimentos

Ao Instituto Peabiru pelo financiamento da pesquisa e articulação com os meliponicultores paraenses para o fornecimento do mel para o desenvolvimento deste trabalho.

Referências

BRASIL. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução nº 12, de março de 1978. Estabelece fixar padrões de identidade e qualidade para alimentos e bebidas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 jul. 1978. p. 61.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. Portaria nº 6, de 25 de julho de 1985. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jul. 1985. Seção 1, p. 14.

MENEZES, B. A. D.; MATTIETTO, R. A.; LOURENÇO, L. F. H. Avaliação da qualidade de méis de abelhas africanizadas e sem ferrão nativas do nordeste do Estado do Pará. **Ciência Animal Brasileira**, v. 19, p. 1-13, 2018.

PASSAMANI, L. **Estudo das características físicas, químicas e microbiológicas de compostos de mel produzidos no estado do Rio de Janeiro**. 2005. 70 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Tecnologia, Rio de Janeiro.

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Coord.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

ESPÉCIES BOTÂNICAS DE INTERESSE SOCIOECONÔMICO E MELIPONÍCOLA NOS MUNICÍPIOS DE ALMEIRIM, CURUÇA E MONTE ALEGRE - PARÁ, BRASIL

Ana Lídia Zoni Ribeiro¹, Jessyca Camilly Silva de Deus², Bruno Paixão Monteiro³, Daniel Santiago Pereira⁴

¹ Graduanda em Engenharia da Produção, Universidade Estácio, Belém-PA, analidiarochazoni@gmail.com;

² Bacharel em Engenharia Ambiental, mestranda em “Uso Sustentável dos recursos Naturais em Regiões Tropicais”, Instituto Tecnológico Vale (ITV), Belém-PA, milly.engamg@gmail.com

³ Engenheiro de Produção, professor em Planejamento e Controle da Produção, Universidade Estácio, Belém-PA, bruno.monteiro@estacio.br

⁴ Técnico Em Agropecuária, engenheiro agrônomo, D.Sc. pesquisador em Apicultura Sustentável, Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA, daniel.pereira@embrapa.br

Resumo: O manejo racional de abelhas nativas sem ferrão é uma poderosa ferramenta para o desenvolvimento sustentável, pois, sua inserção em plantios florestais e de frutíferas, auxiliam na polinização através do aumento na produção agrícola e restauração da vegetação natural. Esta pesquisa teve por objetivo avaliar as plantas de interesse socioeconômico, mais visitadas pelas abelhas nativas sem ferrão nos municípios de Almeirim, Curuçá e Monte Alegre, Pará, Brasil. Nos meses de novembro à dezembro de 2017, de forma participativa com os meliponicultores entrevistados, foi identificado que as abelhas possuem relação de visita às flores de nove espécies botânicas de interesse econômico para o Estado do Pará, nestes municípios, que foram: o Açazeiro (*Euterpe oleracea*), Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), Urucum (*Bixa Orellana*), Manga (*Mangifera indica* L.), Coco (*Cocos nucifera* L.), Jambeiro (*Syzygium malaccense* (L.)), Taperebá (*Spondias mombin* L.), Acerola (*Malpighia emarginata* DC) e Carambola (*Averrhoa carambola* L.). Os dados apresentados identificaram que estas espécies botânicas poderão compor Sistemas Agroflorestais (SAF's) integrados à atividade de meliponicultura. O trabalho visa colaborar para estudos da biodiversidade e auxiliar agricultores nas tomadas de decisões em busca do desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: polinização, meliponicultura, desenvolvimento sustentável.

Introdução

As plantas que tem flores são fonte de vida para as abelhas, pois manifestam uma relação íntima com diversos recursos benéficos. Dentre eles seu próprio alimento, onde utilizam o néctar produzido pelas flores como fonte de energia. E o pólen como fonte de proteína, minerais e vitaminas (Venturieri, 2010).

A atividade de meliponicultura pode ser integrada à plantios florestais, frutíferas e de culturas de ciclo curto ou na vegetação natural, podendo contribuir para o aumento da produção agrícola, originando maiores frutos, através do serviço de polinização prestado pelas abelhas que são amplamente distribuídas em todo o território Amazônico, sendo uma estratégia de uso sustentável dos recursos naturais, promovendo a conservação da diversidade e desempenho econômico da região (Jaffé, 2013).

O conjunto de plantas que fornecem alimento às abelhas sem ferrão em uma determinada região denomina-se flora meliponícola, é importante manter as plantas ao entorno da criação de abelhas, pois o mel, principal produto fabricado pelas abelhas, depende da disponibilidade das flores (Nogueira Neto, 1997).

Dessa forma, a pesquisa expõe um estudo das plantas de interesse socioeconômico mais visitadas pelas abelhas sem ferrão na visão dos meliponicultores entrevistados nos municípios de Almeirim, Curuçá e Monte Alegre, Pará, Brasil.

Material e Métodos

A pesquisa surgiu nos meses de novembro à dezembro de 2017, de forma participativa com os meliponicultores entrevistados, foi iniciada a aplicação de vinte e seis questionários semi-estruturados sobre a meliponicultura contendo dados pessoais, espécies de abelhas criadas, número de colônias, descrição das técnicas de manejo e as plantas visitadas pelas abelhas sem ferrão.

Foram selecionados oito criadores de cada município que participavam do Projeto Néctar da Amazônia executado pelo instituto Peabiru a colaborarem, através de pesquisa participativa, com a equipe de pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental.

Para cada meliponicultor foram feitas perguntas objetivas sobre a criação de abelhas nativas sem ferrão que permitiram identificar o perfil das comunidades e as principais

espécies de plantas de interesse socioeconômico utilizadas pelas abelhas sem ferrão para a coleta de néctar e/ou pólen.

Os questionários consideraram as autorizações dos entrevistados para o uso de conhecimento científico com base na Lei nº 13.123/15 de acesso ao conhecimento tradicional (Brasil, 2015).

Resultados e Discussão

Das espécies botânicas levantadas, nove culturas apresentam interesse socioeconômico e meliponícola nos municípios de Almeirim, Curuçá e Monte Alegre, Pará, Brasil.

A seguir são apresentadas um ranking das espécies identificadas nas comunidades entrevistadas, que foram: o Açaizeiro (*Euterpe oleracea*), Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), Urucum (*Bixa Orellana*), Manga (*Mangifera indica* L.), Coco (*Cocos nucifera* L.), Jambeiro (*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M.Perry), Taperebá (*Spondias mombin* L), Acerola (*Malpighia emarginata* DC) e Carambola (*Averrhoa carambola* L.) (Tabela 1).

Tabela 1. Plantas de importância sócio-econômica preferidas das abelhas sem ferrão na visão dos meliponicultores de Almeirim, Curuçá e Monte Alegre-PA.

Nome Popular	Espécie	Família	Hábito
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Arecaceae	Arbóreo
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum.	Malvaceae	Arbóreo
Urucum	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	Arbóreo
Manga	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Arbóreo
Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae	Arbóreo
Jambeiro	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Myrtaceae	Arbóreo
Taperebá	<i>Spondias mombin</i> L	Anacardiaceae	Arbóreo
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Malpighiaceae	Arbustivo
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Oxalidaceae	Arbóreo

Durante o processo de coleta desses alimentos, as abelhas transportam os grãos de pólen da parte masculina para a parte feminina das plantas, esse processo é chamado de polinização. As plantas mencionadas na Tabela 1 dependem da fecundação das plantas para produzir frutos e sementes, portanto necessitam da atuação direta das abelhas e de outros polinizadores para se reproduzir e assim gerar frutos para região.

Segundo Vera Imperatriz Fonseca (Imperatriz-Fonseca et al., 2012), professora da Universidade de São Paulo (USP), ao transportar pólen de uma flor a outra e aumentar a fecundação das plantas, as abelhas geram um ganho de produtividade em diferentes culturas que corresponde a quase 10% do valor da produtividade agrícola mundial.

Estudos específicos sobre culturas brasileiras publicados por Tereza Giannini (Giannini et al., 2015), do ITVDS, analisaram as vantagens econômicas geradas pelas abelhas para 44 culturas, cujo valor da safra em 2013 alcançou US\$ 45 bilhões, no Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Quase 30% do total, US\$ 12 bilhões, deveu-se a atuação das abelhas. Os polinizadores não só aumentam o número de frutos como melhoram seu aspecto, tamanho e qualidade, agregando valor econômico.

Este dado significa que as abelhas ao se beneficiar das flores em busca de seu alimento (néctar e/ou pólen), podem promover o serviço de polinização, gerando aumento da produção de alimentos para a população nas regiões entrevistadas, contribuindo com renda extra através da venda de frutos nas principais feiras e comércios das localidades.

Conclusão

Com base nas informações coletadas, identificou-se a importância de nove espécies botânicas de interesse socioeconômico e meliponícola nos municípios de Almerim, Curuçá e Monte Alegre – Pará Brasil, sendo este o principal objetivo desta pesquisa, pois, estabelecem uma íntima relação com as abelhas nativas.

Estas espécies vegetais poderão compor Sistemas Agroflorestais (SAF's) integrados à atividade de meliponicultura, mantendo a relação entre planta e polinizador e assim, obter uma maior produção dos frutos, produtos meliponícolas e a manutenção dos ecossistemas.

Recomenda-se o plantio destas espécies vegetais para o conhecimento mais aprofundado sobre as características referentes ao desempenho econômico e às influências

geográficas que possam contribuir para o potencial econômico nestas regiões, conseqüentemente, o aumento na produção de mel, pólen e geoprópolis, além do conhecimento da biodiversidade na região.

Nesse contexto, os dados apresentados buscam colaborar para estudos da fauna e flora Amazônica, bem como auxiliar agricultores nas tomadas de decisões em busca do desenvolvimento sustentável.

Agradecimentos

Ao Instituto Peabiru por proporcionar participação no Projeto Néctar da Amazônia.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Pesquisa de acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional. **Diário Oficial da União**, 21 maio 2015. Seção 1, p. 1-6. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm>. Acesso em: 17 out. 2018.

GIANNINI, T.; BOFF, S.; CORDEIRO, G. D.; CARTOLANO JUNIOR, E. A.; VEIGA, A. K.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; SARAIVA, A. M. Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions. **Apidologie**, v. 46, n. 2, p. 209-223, Mar. 2015.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. de A.; SARAIVA, A. M. (Org.). **Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: Edusp, 2012. 485 p.

JAFFÉ, R.; MADUREIRA-MAIA, U.; CARVALHO, A. T.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Diagnóstico da Meliponicultura no Brasil. **Mensagem Doce**, n. 120, p. 7-9, 2013.

NOGUEIRA NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Editora Nogueirapis, 1997. 445 p.

VENTURIERI, G. C. **Criação de abelhas indígenas sem ferrão**. 2. ed. rev. atual. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 60 p.

LEVANTAMENTO DA FLORA COM POTENCIAL APÍCOLA E MELIPONÍCOLA NO ESTADO DO PARÁ

Raquel Leão Santos¹, Daniel Santiago Pereira², Sebastião Ribeiro Xavier Junior³

¹ Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará, leaoraquel2014@gmail.com

² Doutor em Ciência Animal, pesquisador em Apicultura Sustentável, Embrapa Amazônia Oriental, daniel.pereira@embrapa.br

³ Especialista em Perícia e Avaliação de Impactos Ambientais, analista do Laboratório de Botânica, Embrapa Amazônia Oriental, sjunior.embrapa@gmail.com

Resumo: O conhecimento da flora em uma região é um passo importante para a exploração racional e programas de conservação de abelhas. Dessa forma, este trabalho objetivou levantar a flora apícola/meliponícola do estado do Pará que possui um potencial econômico para região, bem como levantar estas espécies no banco de dados de herbário IAN. A pesquisa iniciou-se a partir do levantamento bibliográfico que comprovassem a visita de abelhas em plantas poliníferas e/ou nectaríferas localizadas no Estado do Pará. Posteriormente, foi realizado um levantamento no banco de dados do herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental filtrando a ocorrência para o estado do Pará a fim de diagnosticar o número de coletas das espécies selecionadas. Das espécies levantadas, 15 foram as que se destacaram por possuírem interesse econômico para a região, sendo a maioria considerada culturas agrícolas e algumas culturas florestais. Quanto ao número de coletas das espécies, percebeu-se que as espécies florestais apresentaram o maior número de coletas. Dessa forma, os dados apresentados buscaram contribuir tanto para estudos da biodiversidade no estado do Pará quanto auxiliar apicultores e meliponicultores em suas tomadas de decisões de seus sistemas produtivos.

Palavras-chave: abelhas sociais, biodiversidade, flora, região norte.

Introdução

O conhecimento da flora apícola serve como indicação aos apicultores de plantas poliníferas e/ou nectaríferas que contribuem para a formação do mel produzido na região e na preservação e multiplicação destas plantas de potencial melífero, auxiliando o estabelecimento de uma apicultura sustentável (Sodré et al., 2008).

Segundo Ferreira (1981), os inventários de flora apícola devem ser regionais, haja vista que as espécies consideradas ótimas produtoras de néctar em um local podem não ser em outro devido às condições edafo-climáticas de cada região.

A região norte detém um reconhecido potencial para o desenvolvimento das atividades de manejo com abelhas sociais; no entanto, apesar do potencial, o segmento apícola dessa região, ainda não se tornou expressivo no âmbito nacional, pois apresenta alguns problemas de nível organizacional, tecnológico e mercadológico (Silva et al., 2006). Neste sentido, o conhecimento da flora apícola de uma determinada região é um passo importante para a exploração racional e programas de conservação de abelhas, bem como, possibilitar a identificação, preservação e multiplicação das espécies vegetais mais importantes na área (Wiese, 1985).

Diante desse contexto, este trabalho objetivou levantar a partir de literaturas a flora apícola/meliponícola do estado do Pará que possui um potencial econômico para região, bem como levantar estas espécies no banco de dados de herbário IAN.

Material e Métodos

A pesquisa iniciou-se a partir do levantamento em literaturas que comprovem a visita de abelhas em plantas poliníferas e/ou nectaríferas localizadas no Estado do Pará, selecionando as espécies que possuem usos múltiplos e possuem maior impacto econômico para região.

Após o levantamento, foi confeccionado um quadro com informações das famílias, nomes vulgares, espécies levantadas e as abelhas que podem ser as possíveis polinizadoras.

Posteriormente, com as espécies deste quadro foi realizado um levantamento no banco de dados do herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental filtrando a ocorrência para o estado do Pará a fim de diagnosticar o número de coletas destas espécies.

Resultados e Discussão

Das espécies levantadas 15 se destacaram por possuírem interesse econômico para a região, sendo a maioria considerada culturas agrícolas e/ou culturas florestais, as quais

são mostradas no quadro 1, no qual é possível observar também quais abelhas podem ser úteis no processo de polinização.

Quadro 1. Espécies apícolas/meliponícolas de interesse múltiplo para o Estado do Pará.

Família	Nome Popular	Nome científico	Abelhas com potencial polinizador
Bixaceae	urucum	<i>Bixa orellana</i> L.	<i>Melipona seminigra</i> , <i>M. fasciculata</i> , <i>M. flavolineata</i>
Anacardiaceae	tapiririca	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	<i>Melipona flavolineata</i>
Sapindaceae	guaraná	<i>Paullinia cupana</i> Kunth	<i>Melipona seminigra</i>
Passifloraceae	maracujá	<i>Passiflora edulis</i>	<i>Xylocopa frontalis</i> , <i>X. ordinaria</i>
Arecaceae	açaí	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	<i>Melipona flavolineata</i> , <i>M. fasciculata</i>
Malvaceae	cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum.	<i>Plebeia minima</i> , <i>Tetragonisca angustula</i>
Anacardiaceae	manga	<i>Mangifera indica</i> L.	<i>Apis mellifera</i> , <i>Trigona spinipes</i>
Malpighiaceae	acerola	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	<i>Centris</i> spp, <i>Trigona spinipes</i>
Oxalidaceae	carambola	<i>Averrhoa carambola</i> L.	<i>Apis mellifera</i>
Myrtaceae	jambo	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	<i>Melipona rufiventris</i>
Malpighiaceae	murici	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	<i>Melipona seminigra</i>
Sapindaceae	rambotã	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	<i>Scaptotrigona</i> sp.
Leguminosae-Caesalp.	ingá	<i>Inga edulis</i> Mart.	<i>Apis mellifera</i>
	taxi-branco	<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel.	<i>Apis mellifera</i> , <i>Trigona pallens</i> , <i>Melipona melanoventer</i> , <i>Scaptotrigona nigrohirta</i>

O que se nota é que a apicultura/meliponicultura é uma atividade que pode ser integrada a plantios florestais, de fruteiras e de culturas de ciclo curto contribuindo para o aumento da produção agrícola e regeneração da vegetação natural (Wiese, 1985).

Estudos realizados por diversos pesquisadores evidenciam a importância da preservação das condições ambientais e da utilização desses insetos como polinizadores, potencializando a qualidade e quantidade econômica de diversas culturas (Souza et al., 2007).

Quanto ao número de coletas das espécies (Figura 1), percebe-se que as espécies florestais como *Tapirira guianensis* Aubl., *Inga edulis* Mart. apresentaram o maior número de coletas no acervo do herbário, o que pode ser notado principalmente na falta de coletas nas espécies de *Syzygium malaccense* L. Merr. & L.M. Perry (jambuí) e *Malpighia emarginata* DC. (acerola).

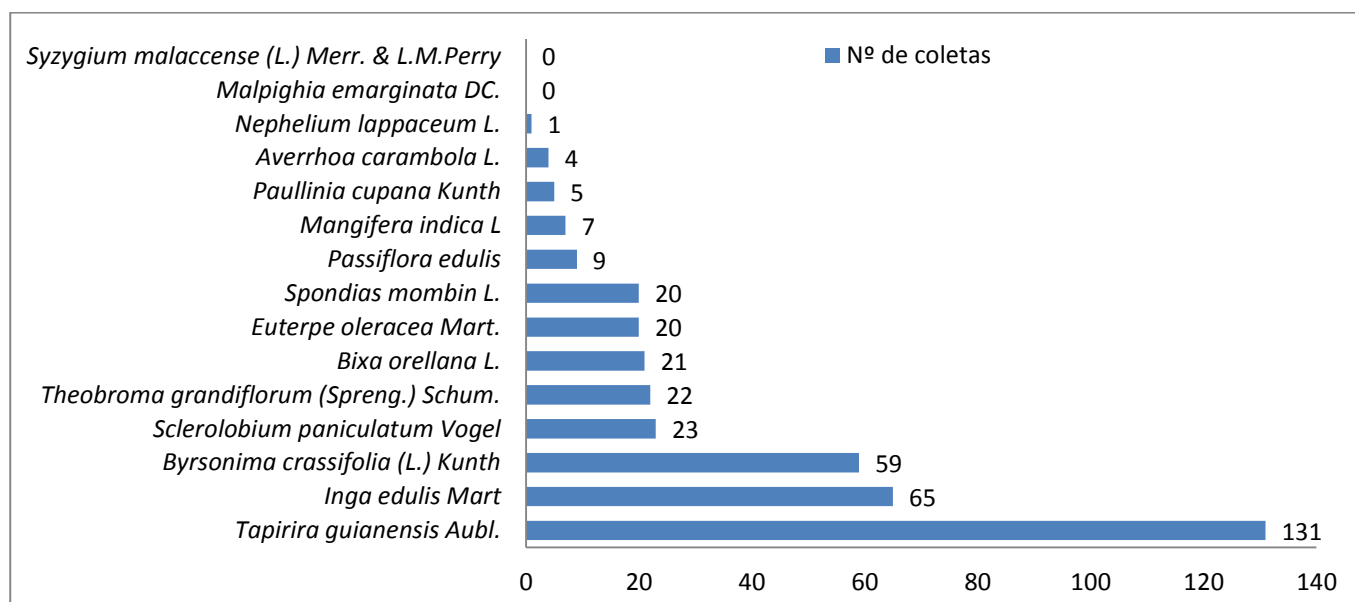


Figura 1. Número de coletas no Estado do Pará das espécies com potencial apícola/meliponícola de interesse múltiplo.

Fonte: Herbário IAN.

Este dado reforça que o foco de coletas do herbário IAN é voltado mais para espécies florestais comerciais, mostrando a necessidade de coletas das espécies consideradas culturas agrícolas, pois estas possuem grande importância, haja vista que podem integrar Sistemas Agroflorestais (SAFs) gerando não só retorno econômico para o produtor, mas também serviços ecossistêmicos para o sistema.

Dessa forma, diante da importância dessas espécies, indica-se a implementação da coleção apícola/meliponícola do Herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental com exsicatas

desses indivíduos a fim de auxiliar estudos da flora do tema em questão.

Conclusões

Pode-se observar que o trabalho de levantamento da flora apícola/meliponícola assume importância não só pela determinação da vegetação local, mas especialmente pelo papel que desempenham no processo de manutenção alimentar de diversas espécies, sendo este o principal objetivo dessa pesquisa.

Logo, esse estudo busca ainda o conhecimento mais aprofundado sobre as características relativas à ocorrência geográfica dessas espécies vegetais, o que poderá possibilitar a realização de trabalhos que indiquem as espécies que possam contribuir para o aumento do pasto apícola, conseqüentemente, aumentando a produção de mel para os produtores locais e o conhecimento da biodiversidade da região.

Dessa forma, os dados apresentados buscaram contribuir tanto para estudos da biodiversidade no estado do Pará quanto auxiliar agricultores em suas tomadas de decisões.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).

Referências Bibliográficas

FERREIRA, M. B. Plantas apícolas no Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v. 7, n. 75, p. 40-47, 1981.

SILVA, G. F. da; VENTURIERI, G. C.; SILVA, E. S. A. Meliponicultura como alternativa de desenvolvimento sustentável: gestão financeira em estabelecimentos familiares no município de Igarapé-Açu, PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 16.; CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA, 2., 2006, Aracaju. **Anais**. Aracaju: CBA: FAPISE, 2006. Não paginado.

SODRÉ, G. da S.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. de C. C.; CARVALHO, C. A. L. Tipos polínicos encontrados em amostras de méis de *Apis mellifera* em Picos, Estado do Piauí. **Ciência Rural**, v. 38, n. 3, p. 839-842, 2008.



SOUZA, D. L.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; PINTO, M. S. C. As Abelhas como agentes polinizadores. **REDVET**, v. 8, n. 3, p. 1-7, 2007.

WIESE, H. de. **Nova apicultura**. 6. ed. Porto Alegre: Agropecuária, 1985. 491 p.

PRODUÇÃO DE HIDROMEL A PARTIR DE BLENDS DE MÉIS DE ABELHAS NATIVAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL

William Vaz Direito¹, Jessyca Camilly Silva de Deus², João Paulo de Holanda-Neto³, Daniel Santiago Pereira⁴

¹ Graduando em Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará, willvaz84@gmail.com

² Bacharel em Engenharia Ambiental, mestranda em “Uso Sustentável dos recursos Naturais em Regiões Tropicais”, Instituto Tecnológico Vale (ITV), milly.engamg@gmail.com

³ Engenheiro Agrônomo, Ph.D. Professor EBTT em Tecnologia de Produtos Apícolas, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, jpholandaneto@gmail.com

⁴ Técnico em Agropecuária, Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Pesquisador em Apicultura Sustentável, Embrapa Amazônia Oriental, daniel.pereira@embrapa.br

Resumo: Objetivou-se neste trabalho agregar valor aos méis das abelhas de duas espécies meliponas tradicionalmente criadas no estado do Pará, através da tecnologia de produção de hidromel. O hidromel resulta da fermentação de uma mistura de mel e água, sendo um produto de alto valor agregado e por consequência uma forma de melhorar os ganhos. Foi utilizado: Blend de méis (1:1 mel de Melipona-1 e Melipona-2); água; *Saccharomyces cerevisiae* - SC. Calculou-se pelo balanço de massa, a massa do blend de méis, necessária para formulação de 1Kg de mosto com 30°Brix. Foram retiradas 100ml do mosto que passou por pasteurização lenta, em seguida foi resfriado até 30°C, adicionou-se 0,509g de SC e ficou em repouso anaeróbio por 24 horas. A mistura da alíquota com o restante do mosto foi feita após o repouso e colocada em um sistema anaeróbio por 30 dias. Após este período obteve-se uma bebida de sabor doce, naturalmente gaseificada, apresentando formação de camada de espuma transparente, e com baixa percepção do álcool etílico devido à apuração. Verificou-se ainda que o seu teor alcoólico obtido de 13%, está em conformidade com o Decreto N°6.871, de 4 de junho de 2009, o que torna este processo ideal para a produção de hidromel a partir do blend de méis. Portanto conclui-se que há viabilidade de produção de hidromel do blend dos méis das meliponas utilizadas, e este produto poderá agregar valor à meliponicultura e dessa forma torna-la mais interessante aos pequenos meliponicultores da região da Amazônia Oriental.

Palavras-chave: agregar valor, meliponas, tecnologia.

Introdução

As duas principais linhas de estudo na criação de abelhas sociais, atualmente, são a Apicultura e a Meliponicultura. Apesar da baixa produtividade, a Meliponicultura tem sido muito estudada recentemente devido às características peculiares do mel de meliponídeos, se diferenciando principalmente no sabor e aroma, o que valoriza muito esse produto no mercado (Lira et al., 2015).

A atividade de meliponicultura no Estado do Pará vem mostrando ser uma ótima opção para a geração de renda em populações rurais que não precisam dedicar muito tempo no manejo das abelhas, além de apresentar grande valor cultural seu produto final pode ser utilizado para fins medicinais que representam um significativo potencial econômico na região (Venturieri, 2003). No entanto, a região tem tido dificuldades de escoar a produção de mel devido à ausência de legislação que defina e regularize a produção, distribuição e comercialização dos produtos meliponícolas (Venturieri, 2008).

Torna-se assim relevante encontrar alternativas para que a meliponicultura se torne ainda mais valorizada, viabilizando a produção e conseqüentemente o comércio do mel nacional de abelhas nativas e aumentando os proveitos para região amazônica. Considerando a produção média de méis de melíponas na Amazônia serem de até 2L/colmeia, utilizar méis como Blend para obtenção de novos produtos potencializa a produção, uma vez que aumenta a oferta da matéria prima, além do que, a produção de hidromel poderá ser uma possibilidade de vir, valorizando e aumentando os ganhos dos meliponicultores, já que há legislação específica para hidromel.

Objetivou-se apresentar o processo tecnológico de fabricação do hidromel com um blend de méis de abelhas nativas, para o desenvolvimento e potencialização da produção de hidromel na região da Amazônia Oriental.

Materiais e Métodos

As Matérias-primas utilizadas para esta tecnologia de fabricação de hidromel foram água potável e um blend de méis de duas espécies de abelhas nativas da Amazônia Oriental que foram misturados em igual proporção (1:1 mel de Melipona-1 e Melipona-2). Como aditivo para fermentação foi utilizada a levedura *Saccharomyces cerevisiae* (Fermentis T58).

Primeiramente determinou-se a quantidade de sólidos solúveis no blend foi utilizado um refratômetro de mão de escala de 60 a 90°Brix, onde foi colocada uma gota do blend, então se observou que o mesmo possui 68,5°Brix. Logo após através do cálculo do balanço de massa determinou-se a quantidade do blend de méis necessária para produzir 1Kg de hidromel com 30°Brix.

A fórmula para achar a massa do blend de méis foi:

$$M_{mel} * mel^{\circ}Brix = M_{mosto} * 30^{\circ}Brix$$

Onde:

M_{mel} = massa de blend de méis que será utilizada no processo;

$mel^{\circ}Brix$ = °Brix do blend de méis, determinado pelo refratômetro (68,5°Brix);

M_{mosto} = quantidade pré-estipulada de mosto que se deseja obter (1000g);

30°Brix = valor final estipulado para o °Brix desta formulação.

Cálculo da massa do blend de méis:

$$M_{mel} * 68,5^{\circ}Brix = 1000g * 30^{\circ}Brix$$

$$M_{mel} = 1000g * 30^{\circ}Brix / 68,5^{\circ}Brix$$

$$M_{mel} = 438g$$

Depois de identificado a quantidade do blend de méis, calculou-se a quantidade de água potável necessária para esta tecnologia subtraindo a massa do blend de méis da massa do mosto. Foram pesadas na balança 562g de água e 438g do blend de méis. O mosto foi preparado misturando essas duas quantidades, resultando em 1000g de mosto. Destas 1000g retirou-se uma alíquota 10% da massa para fazer o pé-de-cuba, os outros 90% do mosto ficaram guardados na geladeira.

Em seguida esta alíquota passou por uma pasteurização lenta, a uma temperatura de 65°C por 30 minutos, após esse período foi resfriada em banho de gelo, até ficar com mesmo de 30°C. Então se pesou a quantidade de 0,509g de *Saccharomyces cerevisiae* (Fermentis T58), e adicionou-se esta levedura a alíquota, depois de ser bem homogeneizadas com bastão de vidro, essa mistura chamada de pé-de-cuba, foi deixada em repouso anaeróbio por 24 horas em temperatura ambiente.

Após o período de 24 horas de repouso do pé-de-cuba, retiraram-se as outras 900g do mosto da geladeira e estas também foram submetidas ao mesmo tratamento térmico de

pasteurização lenta, e depois resfriadas em banho de gelo até ficar com a temperatura abaixo de 30°C.

Após, o pé-de-cuba foi adicionado ao restante do mosto e feita uma homogeneização com bastão de vidro, logo depois essa mistura foi colocada em um sistema anaeróbio por um mês (30 dias).

Resultados e Discussão

Após os 30 dias em anaerobiose o hidromel estava pronto. Obteve-se uma bebida coloração amarela escura, de sabor doce e de paladar agradável, naturalmente gaseificada, formando uma camada de espuma transparente, que ao beber não se tornou perceptível o álcool etílico devido ao processo de apuração.

Para verificar o teor alcoólico do hidromel retirou-se 100ml deste, durante o processo de destilação em um intervalo de temperatura de 72°C a 75°C, pois o ponto de ebulição do álcool etílico está neste intervalo. Após a destilação obteve se 13 ml de álcool etílico, verificando assim que o teor alcoólico deste hidromel foi de 13%.

Conclusão

Foi encontrado viabilidade para a produção de hidromel a partir de um blend de méis de abelhas nativas da Amazônia, com obtenção do produto final no período de 30 dias, com teor alcoólico de 13%, que está em conformidade com o Decreto Nº6.871, de 4 de junho de 2009 (Brasil, 2009) que estabelece que o teor alcoólico do hidromel seja de no máximo 14%.

Verificou-se ainda que esse processo de produção pode ser uma alternativa para agregar valor aos méis das melíponas usadas no blend desta tecnologia e para a comercialização entre os estados e até exportação já que existe legislação para hidromel.

O processo de produção do hidromel é simples, podendo ser realizado pelos meliponicultores sem grande dificuldade ou investimento, e utilizando o blend de méis como matéria-prima pode-se usar quantidades menores de cada um dos méis, o que viabiliza o processo mesmo para pequenas produções de méis de abelha nativas da Amazônia Oriental.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**, 5 jun. 2009. Seção 1, p. 20-29.

LIRA, A. F.; SOUSA, J. P. L. M.; LORENZON, M. C. A.; VIANNA, C. A. F. J.; CASTRO, R. N. Estudo comparativo do mel de *Apis mellifera* com méis de meliponíneos de diferentes regiões. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 8, n. 3, p. 169-178, 2015.

VENTURIERI, G. C. **Meliponicultura I: Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão**, Caixa Racional para Criação. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. 1 folder. (Embrapa Amazônia Oriental. Recomendações técnicas).

VENTURIERI, G. C. **Criação de abelhas indígenas sem ferrão**. 2. ed. rev. atual. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 60 p.

QUALIDADE DE FRUTOS DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

Fabiola Suany de Souza Almeida¹, Francisco Carlos Rossetti Junior², Fabio de Oliveira Lucas³, Fábio de Lima Gurgel⁴

¹ Estudante de Agronomia da UFRA, estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, fsuany04@gmail.com

² Estudante de Agronomia da UFRA, estagiário da Embrapa Amazônia Oriental, carlosrossettijr@gmail.com

³ Docente do Curso de Agronomia da UFRA, luccas_sp@hotmail.com

⁴ Orientador, Doutor/Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

Resumo: A limeira ácida 'Tahiti' (*Citrus latifolia* Tanaka) vem despertando interesse para a ampliação dos plantios comerciais no país, sendo de grande importância estudos que avaliem a qualidade dos seus frutos ao longo das safras. Dessa forma, o trabalho objetivou avaliar as características físico-químicas de frutos de limeira ácida 'Tahiti' oriundas de plantas com diferentes porta-enxertos, para verificar se a variação destes possui alguma influência na qualidade dos frutos. O delineamento utilizado foi o de Blocos Casualizados Completos (DBC) e os tratamentos compostos por quatro variedades de porta-enxerto com quatro repetições. Foram coletadas de forma aleatória 80 frutos de cada bloco para realização das análises. Os parâmetros analisados foram: peso dos frutos, peso do suco, diâmetro, rendimento, pH, sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável e ratio. Os dados obtidos não apresentaram diferença significativa quanto ao teste F a uma probabilidade de 5% no primeiro ano de produção.

Palavras-chave: *Citrus* spp., análises químicas, variação.

Introdução

A citricultura tem apresentado grande importância socioeconômica para o Brasil, por estar presente na alimentação humana principalmente na forma de suco e fruta fresca, sendo também uma atividade de destaque por possuir um valor expressivo de produção e por gerar um considerável número de empregos diretos e indiretos (Soares Filho et al., 2008). Segundo Brito et al. (2017), A limeira ácida 'Tahiti' (*Citrus latifolia* Tanaka), popularmente conhecida no Brasil como limão Tahiti vem, atualmente, despertando interesse para a ampliação dos plantios comerciais.

Toda fruta possui uma série de atributos característicos que irá definir o sucesso em sua comercialização. De modo geral, deseja-se que as frutas apresentem qualidade em relação à composição, rendimento, cor, sabor, aroma, textura e valor nutritivo, constituindo qualidade à comercialização e utilização na elaboração de produtos industrializados (Goes et al., 2012). Brito et al. (2017), ressalta a importância da realização de estudos que avaliem a qualidade dos frutos de 'Tahiti', principalmente por sua crescente produção, de forma que as avaliações dos constituintes físico-químicos e minerais permitam agregar valor econômico ao fruto. Desta forma, o presente trabalho objetivou avaliar as características físico-químicas de limeira ácida 'Tahiti' oriundas de plantas em combinação com diferentes porta-enxertos no município de Capitão Poço-PA.

Materiais e Métodos

As frutas analisadas foram coletadas na Fazenda Lima I, localizada no município de Capitão Poço – Pará, com coordenadas geográficas 01°47'07" de latitude S e 47°4'29" de longitude W, em área experimental do programa de melhoramento genético de citros, da Embrapa. O plantio do pomar ocorreu em março de 2015, com espaçamento de 6m x 4m. O delineamento foi em Blocos Casualizados (DBC) organizados em quatro blocos com quatro repetições e dez plantas por repetição e os tratamentos compostos por quatro variedades de porta-enxerto sob copa de limeira ácida 'Tahiti', sendo: limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia* Osbeck); citrandarin 'San Diego'; tangerineira 'Sunki Tropical' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] e o híbrido LVK (limoeiro 'Volkameriano' *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro 'Cravo') – 010. Foram coletados de forma aleatória 20 frutos por bloco, totalizando 80 frutos de cada tratamento, a coleta ocorreu nos dias 01/05/2018 e 07/05/2018 e as análises físico-químicas foram conduzidas no Labmulti UFRA- Campus Capitão Poço. As características avaliadas foram: diâmetro; peso médio dos frutos; peso do suco; rendimento, calculado pela relação peso do suco/peso do fruto x 100 e expresso em porcentagem; pH, obtido por pHmetro de bancada; sólidos solúveis totais (SST), obtidos por meio de refratômetro portátil; acidez total titulável (ATT), obtida por titulação com NaOH 0,1M expressa em % de ácido cítrico, pelo método de titulação com NaOH 0,1M descrita por Adolfo Lutz (Zenebon et al., 2008), e por fim o ratio foi o calculado pela razão entre sólidos

solúveis por acidez total titulável. Os dados foram tabulados em planilha Excel 2016 e submetidos às análises estatísticas de variância por meio do programa Pacote de Software de Estatísticas Paleontológicas para Educação e Análise de Dados (PAST).

Resultados e Discussões

Os valores de pH das amostras tiveram médias variando de 1,6 a 2,0 e foram submetidos a análise de variância das médias pelo teste F com probabilidade de 5% (Tabela 1). Não houve diferença estatística significativa entre as médias do pH obtido dos frutos. Os sólidos solúveis totais são constituídos por compostos solúveis em água, podem sofrer variação devido a fatores climáticos, variedade, solo, assim como também, durante o processamento (Dantas et al., 2010). Os resultados que descrevem a análise de variância dos sólidos solúveis totais também demonstram que não houve significância entre as médias pelo teste F a 5%, o que mostra que os diferentes porta-enxertos não têm influenciado nesse parâmetro até o dado momento. Outro parâmetro avaliado foi a acidez total titulável, característica de grande importância na qualidade dos frutos cítricos. A não significância dos dados também ocorreu para esta característica.

O diâmetro dos frutos apresenta grande importância para a classificação de acordo com o mercado ao qual esse produto será destinado, os resultados referentes ao teste de média do diâmetro dos frutos não tiveram resultados significativos a uma aceitação de 95%. O peso dos frutos e o peso do suco apresentam importância para a determinação do rendimento de suco dos frutos, fator este de grande relevância para a indústria. Os dados também foram submetidos a análise de variância e não apresentaram diferença significativa, pelo teste F a 5% de probabilidade, o que descartou a necessidade de realizar teste de comparação de médias.

O rendimento está diretamente ligado com o potencial de produção de suco da planta, os valores obtidos foram submetidos a teste de variância e também não apresentaram diferença significativa (teste F, $p < 0,05$).

O Ratio é utilizado na identificação do grau de maturação dos frutos, sendo um importante indicador para produção de sucos cítricos, os valores obtidos não apresentaram diferença significativa quando submetidos ao teste F a 5%.



Tabela 1. Análise de variância quanto as características pH, SST, ATT, diâmetro dos frutos, peso dos frutos, peso do suco e rendimento de limeira ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxerto em Capitão Poço-Pa.

pH						
Fonte da variação	SQ	GI	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	0,31622	3	0,10541	2,916	0,08193	3,58743
Dentro dos grupos	0,39762	11	0,03615			
Total	0,71384	14				
SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS						
Fonte da variação	SQ	GI	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	0,10447	3	0,03482	0,346011	0,792771	3,58743
Dentro dos grupos	1,10710	11	0,10065			
Total	1,21157	14				
ÁCIDEZ TOTAL TITULÁVEL						
Fonte da variação	SQ	GI	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	0,14186	3	0,04729	0,443694	0,72652	3,58743
Dentro dos grupos	1,17234	11	0,10658			
Total	1,31420	14				
DIÂMETRO DOS FRUTOS						
Fonte da variação	SQ	GI	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	34,7104	3	11,5701	1,247	0,3396	3,58743
Dentro dos grupos	102,041	11	9,27648			
Total	136,752	14				
PESO DOS FRUTOS						
Fonte da variação	SQ	GI	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	0,17121	3	0,05707	1,534	0,2605	3,58743
Dentro dos grupos	0,40917	11	0,03720			
Total	0,58036	14				
PESO DO SUCO						
Fonte da variação	SQ	GI	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	103,055	3	34,3517	0,8955	0,474	3,58743
Dentro dos grupos	421,970	11	38,3609			
Total	525,025	14				
RENDIMENTO						
Fonte da variação	SQ	GI	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	42,587083	3	14,19567	1,469895	0,276319	3,58743
Dentro dos grupos	106,23374	11	9,657613			
Total	148,82076	14				
RATIO						
Fonte da variação	SQ	GI	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	0,02949	3	0,00983	0,659	0,5942	3,5874
Dentro dos grupos	0,16412	11	0,01492			
Total	0,19362	14				

Conclusão

A qualidade dos frutos da primeira safra não teve influência quanto aos diferentes porta-enxertos do pomar de laranja ácida 'Tahiti', em Capitão Poço-PA.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental pela concessão do estágio, à Fazenda Lima I pela parceria na pesquisa e ao Programa de Melhoramento Genético da Embrapa (PMG Citros) pela capacitação em citricultura.

Referências

BRITO, K. D.; FILHO, J. I. dos S.; OLIVEIRA, H. B. L.; ARAUJO, B. G.; NETO, E. da P.; LIMA, F. C. dos S. Estudo experimental do limão Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka): composição físico-química e de minerais da polpa in natura e do resíduo albedo. **Revista Principia: Divulgação Científica e tecnológica do IFPB**, n. 37, p. 64-70, 2017.

DANTAS, R. L.; ROCHA, A. P. T.; ARAUJO, A. S.; RODRIGUES, M. S. A.; MARANHÃO, T. K. L. Perfil da qualidade de polpa de fruta comercializadas na cidade de Campina Grande-PB. **Revista Verde**, v. 5, n. 5, p. 61-66, dez. 2010.

GOES, T. S.; CARMO, J. S.; BRAGA, T. R.; OLIVEIRA, M. M. T.; SILVA, L. R.; TORRES, L. B. V. Caracterização física e físico-química de frutos do limão "Tahiti" (*Citrus latifolia* T.) cultivados em Guaraciaba do Norte-CE. **Revista Cultivando o Saber Cascavel**, v. 5, n. 3, p. 14-21, 2012. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/5114ee0dcb216.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2018.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **PAST**: Paleontological statistics software package for education and data analysis: paleontologia eletrônica. Disponível em: <<https://folk.uio.no/ohammer/past/>>. Acesso em: 06 jul. 2018.

SOARES FILHO, W. dos S.; LEDO, C. A. da S.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O. S.; QUINTELA, M. P.; MATTOS, L. A. Potencial de obtenção de novos porta-enxertos em cruzamentos envolvendo limoeiro 'cravo', laranja 'azedada', tangerineira 'sunki' e híbridos de *Poncirus trifoliata*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 223-228, São Paulo, 2008.

ZENEBO, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Coord.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

PARÂMETROS MORFOLÓGICOS DE POMAR DE LARANJEIRA ‘PERA’ EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO – PA

Janete Silva do Nascimento¹, Priscila dos Santos Ferreira², Helane Cristina Aguiar Santo³, Fábio de Lima Gurgel⁴

¹ Graduanda de Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, janetenascimento_@outlook.com

² Graduanda de Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, priscilamamedes@yahoo.com.br

³ Mestranda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, aguiar.helane@gmail.com

⁴ Orientador/Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

Resumo: O programa de melhoramento genético de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura – PMG Citros tem alavancado pesquisas na área da citricultura em alguns estados do território brasileiro. O Pará está inserido neste programa desde 2015 na rede nacional de avaliação de variedades de porta enxertos. As variedades analisadas têm como destaque a resistência a seca e o controle do *huanglongbing* (HLB, *ex-greening*). Por ser um dos grandes produtores de citricultura no estado do Pará, o Município de Capitão Poço foi selecionado para instalação dos primeiros ensaios da pesquisa PMG Citros, em parceria com citricultores desta região, um dos pomares de laranja ‘Pera’ encontra-se instalado na Fazenda Ornela. O trabalho visa avaliar parâmetros morfológicos iniciais do comportamento da laranja Pêra [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], em combinação com seis porta-enxertos: limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, tangerineira ‘Sunki Tropical’, citrandarins ‘Riverside’ e ‘San Diego’, e os híbridos LVK x LCR – 010 e TSKC x CTSW – 033. O experimento foi disposto em blocos casualizados, onde cada porta-enxerto foi um tratamento, com quatro repetições e dez plantas por parcela experimental. No momento, os porta-enxertos que vêm ganhando destaque são citrandarin ‘Riverside’ e a tangerineira ‘Sunki Tropical’.

Palavras-chave: Citros, variedades, híbridos.

Introdução

O Brasil tem mais de 900 mil hectares de área plantada com citros, o que corresponde a 40% da área cultivada com fruticultura no país na safra 08/09 (IBGE, 2009). Deste montante, a produção principal é de laranjas, sendo que o país ocupa, atualmente, a

primeira posição em produção e exportação de suco de laranja concentrado e congelado.

No início da década de 1990 o Estado do Pará, devido as suas condições edafoclimáticas serem satisfatórias para esta cultura, entrou no cenário dos produtores de citros e hoje já é o quinto maior produtor do Brasil (IBGE, 2005), em particular os Municípios de Capitão Poço, Irituia, Garrafão do Norte e Ourém; integrantes da microrregião do Guamá se destacam como os maiores produtores do Estado do Pará.

O sucesso da citricultura, a exemplo de qualquer outra fruticultura, está na sua implantação. A escolha das variedades de copa, dos porta-enxertos e da muda a ser plantada é fator decisivo para o sucesso ou fracasso do laranjal. Portanto, para a implantação de um pomar comercial, o citricultor precisa de mudas de boa qualidade, pois delas irá depender o futuro do pomar (Silva; Souza, 2002).

O trabalho visou avaliar parâmetros morfológicos iniciais do comportamento da laranja Pêra [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], em combinação com diferentes porta-enxertos.

Material e Métodos

A implantação do experimento foi realizada em março de 2015 na Fazenda Ornela, no Município de Capitão Poço – PA, situado na microrregião do Guamá a 71 m de altitude, entre as coordenadas geográficas 01°44'47" de latitude sul e 47°3'57" de longitude oeste de Greenwich. Com delineamento em blocos casualizados (DBC) e os tratamentos consistiram de seis porta-enxertos: limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia* Osbeck), tangerineira 'Sunki Tropical' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka], citrandarins [*C. sunki* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] 'Riverside' e 'San Diego', híbridos LVK (limoeiro 'Volkameriano' *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro 'Cravo') - 010 e TSKC (tangerineira 'Sunki' comum) x CTSW (citrumelo 'Swingle' *C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) – 033. A cada quatro blocos, contem dez plantas para cada parcela experimental, o espaçamento entre linhas é de 7m x 4m.

As avaliações são realizadas a cada seis meses e as variáveis observadas são: altura da planta (AP), medida a partir da base do solo até o último par de folhas; diâmetros do caule abaixo e acima do ponto de enxertia (DCAb e DCAc), estabelecidos 5cm abaixo e 5cm acima da linha da enxertia, respectivamente e volume de copa (VC) obtido segundo Mendel (1956).

Os dados foram tratados por meio de estatística descritiva a 5% utilizando-se o aplicativo computacional AgroEstat, versão 1.0 (Barbosa; Maldonado, 2011) e Microsoft Office Excel 2013.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados o resumo das análises das variáveis: altura da planta (AP), diâmetro do coleto abaixo da enxertia (DC_{AB}) (mm), diâmetro do coleto acima da enxertia (DC_{AC}) e volume de copa (VC) (m^3). Aos doze, vinte e quatro e trinta e seis meses a variável altura da planta (AP).

Tabela 1. Estatística descritiva para as variáveis biométricas aos 3 anos após o plantio de Laranjeira Pêra [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em combinação a cinco porta-enxertos.

Porta-enxerto	n	Altura (cm)					
		Média			Coeficiente de variação (CV)		
		12 meses	24 meses	36 meses	12 meses	24 meses	36 meses
limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	40	87,42	97,67	123,40	15,24	16,63	18,32
LVK x LCR – 010	40	87,12	102,02	134,20	15,18	17,00	22,14
tangerineira 'Sunki Tropical'	40	99,87	116,32	160,57	15,40	13,75	13,85
citrandarin 'San Diego'	40	92,25	102,36	132,67	17,15	16,08	20,60
TSKC x CTSW – 033	40	92,42	101,10	144,17	19,88	24,33	23,55
citrandarin 'Riverside'	40	110,45	132,05	181,42	17,11	19,78	18,51
Diâmetro do coleto abaixo da enxertia (DC_{AB}) (mm)							
limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	40	19,71	21,51	32,97	15,49	23,70	24,90
LVK x LCR – 010	40	20,86	23,98	35,14	12,58	18,59	23,60
tangerineira 'Sunki Tropical'	40	24,25	28,12	45,31	8,96	14,07	15,10
citrandarin 'San Diego'	40	20,53	22,92	31,89	18,13	22,76	29,88
TSKC x CTSW – 033	40	19,19	21,36	31,33	19,14	22,31	23,40
citrandarin 'Riverside'	40	25,56	29,12	46,75	14,84	20,84	20,64



		Diâmetro do coleto acima da enxertia (DC _{AC}) (mm)					
limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	40	15,23	17,07	26,51	21,23	23,05	26,43
LVK x LCR – 010	40	15,74	18,53	27,25	16,14	19,41	25,09
tangerineira 'Sunki Tropical'	40	17,25	21,83	34,73	14,56	20,08	17,96
citrandarin 'San Diego'	40	15,41	17,98	26,20	19,05	25,21	31,53
TSKC x CTSW – 033	40	15,60	18,18	25,71	23,91	29,20	28,34
citrandarin 'Riverside'	40	20,91	26,37	41,19	17,93	22,26	22,74
		Volume de copa (m ³)					
limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	40	---	0,17	0,48	---	94,83	76,08
LVK x LCR – 010	40	---	0,20	0,64	---	63,41	98,02
tangerineira 'Sunki Tropical'	40	---	0,40	1,57	---	60,48	60,73
citrandarin 'San Diego'	40	---	0,20	0,69	---	103,99	125,22
TSKC x CTSW – 033	40	---	0,21	0,98	---	99,97	144,68
citrandarin 'Riverside'	40	---	0,70	2,68	---	82,87	66,59

Os porta-enxertos que apresentaram melhores resultados foram o 'citrandarin 'Riverside' (110,45; 132,05; 181,42) seguido da tangerineira 'Sunki Tropical' (99,87; 116,32; 160,57) destacaram-se em relação aos demais.

No Diâmetro do coleto acima da enxertia (DC_{AC}) (mm) houve destaque para o citrandarin 'Riverside' (20,91; 26,37; 41,19) e para a tangerineira 'Sunki Tropical' (17,25; 21,83; 34,73) que obtiveram os maiores valores. Assim como para o diâmetro do coleto abaixo da enxertia (DC_{AB}) (mm), o 'citrandarin 'Riverside' (25,56; 29,12; 46,75) seguido da tangerineira 'Sunki Tropical' (24,25; 28,12; 45,31), porém os demais porta-enxertos, também se encontram dentro dos parâmetros de desenvolvimento. Já para volume de copa (VC) (m³) houve efeito significativo da interação cultivar x porta-enxerto, e os tratamentos que apresentam tendência de maior produção de volume, são o 'citrandarin 'Riverside' (0,70, 2,68) seguido pela tangerineira 'Sunki Tropical' (0,40; 1,57). Para esta última variável, as avaliações iniciaram somente a partir dos vinte e quatro meses, desta forma, não há informações dos primeiros doze meses. Auler et al. (2008) sugeriram que porta-enxertos que induzem copas menores e eficiência produtiva superior, como TSKC x (LCR x TR) - 059,

TSKC x LHA - 006, TSC x (LCR x TR) - 020 e o citrandarim 'San Diego', são interessantes, pois possibilitam o incremento na produção com o adensamento do plantio, além disso, a menor altura da planta favorece a eficiência na inspeção de controle de doenças e pragas, bem como a redução no custo das colheitas.

Segundo Santana (2015) a tangerineira 'Sunki' demonstrou maior tolerância ao estresse hídrico e também o melhor aproveitamento de água em períodos de estiagem. É possível comprovar esta condição em campo, pois as cultivares continuam apresentando bons resultados nas variáveis analisadas.

Os demais porta-enxertos testados neste experimento, de acordo com a estatística descritiva se encontram dentro do esperado que é resistindo ao déficit hídrico, mesmo com um potencial menos expressivo da planta, quando comparados aos porta enxertos em destaque.

O processo de enxertia, geralmente, une dois materiais vegetais geneticamente distintos que passam a compartilhar uma série de fatores essenciais à sobrevivência de ambos. Este relacionamento é considerado como simbiótico, mutuamente benéfico, embora os interesses e necessidades da copa e do porta-enxerto sempre sejam comuns. O ganho esperado no desempenho da copa está em função da eficiência do porta-enxerto utilizado e da afinidade dos tecidos de ambos. Esta compatibilidade é fundamental para o sucesso de um pomar comercial ao longo do tempo. Associa-se a compatibilidade entre copas e porta-enxertos à uniformidade nos diâmetros dos troncos próximos à linha de enxertia. Entretanto, os troncos dos porta-enxertos como o trifoliata e seus híbridos, que geralmente apresentam um diâmetro maior que os de suas copas, são compatíveis com um grande número de espécies cítricas (Carlos et al., 1997).

Dessa forma, de acordo com os resultados observados é possível presumir que outras variedades de porta enxerto apresentam potencialidade iguais ou superiores ao limoeiro 'Cravo' comum (atualmente o mais usado nos pomares de citros no Município), haja vista que são necessárias avaliações sobre a produção de frutos por cinco anos para que resultados conclusivos possam ser recomendados ao setor produtivo (Soares Filho, 2015).

Conclusão

Nos três primeiros anos de implantação do pomar de laranjeira 'Pera', os porta-enxertos que vêm ganhando destaque são 'citrandarin 'Riverside' e a tangerineira 'Sunki Tropical', no Município de Capitão Poço – PA.

Agradecimentos

À Embrapa pela concessão do estágio, a Fazenda Ornela pela parceria na pesquisa e ao Programa de Melhoramento Genético da Embrapa (PMG- Citros) pela capacitação em citricultura.

Referências Bibliográficas

AULER, P. A. M.; FIORIUTIDA, A. C. G.; TAZIMA, Z. H. Comportamento da laranjeira 'Valência' sobre seis porta-enxertos no noroeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 229-234, 2008.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **AGROESTAT**: Sistema para análise estatística de ensaios agronômicos. versão 1.0. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2011.

CARLOS, E. F.; STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C. Porta-enxertos para a citricultura paulista. Jaboticabal: Funep, 1997. 47 p. (Boletim citrícola, n. 1).

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. 2005. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistemico-da-producao-agricola.html?edicao=20757&t=o-que-e>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção Agrícola Municipal**: Área plantada, área colhida, quantidade produzida e valor da produção da lavoura permanente. 2009. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/PA/A/24/T/1613/C/82>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

MENDEL, K. Roosock scion relationships in Shamouti trees on light soil. **Ktavim**, v. 6, p. 35-60, 1956.

SANTANA, L. G. L. **Potencial de progênies de citros na geração de variedades de porta-enxertos**. 2015. 83 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.



SILVA, S. E. L.; SOUZA, A. das G. C. **Produção de mudas de laranja**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 1 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Instruções técnicas, 14).

SOARES FILHO, W. dos S. **Criação e seleção de variedades de citros mediante procedimentos clássicos e biotecnológicos, com ênfase no controle do huanglongbing (HLB) e na tolerância à seca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015.

FORMAÇÃO DE POMAR DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM CAPITÃO POÇO-PA

José Maria Cardoso dos Passos¹, Letícia Moura da Silva², Marluce Reis Souza Santa Brígida³, Fábio de Lima Gurgel⁴

¹Estudante de Agronomia da UFRA, Estagiário/Embrapa Amazônia Oriental, jmcardoso.passos@hotmail.com

²Estudante de Agronomia da UFRA, Estagiária/Embrapa Amazônia Oriental, agroleticia17@gmail.com

³Docente do Curso de Agronomia da UFRA, marluce.brigida@ufra.edu.br

⁴Orientador/Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

Resumo: A fruticultura em Capitão Poço apresentou um grande crescimento nas últimas quatro décadas, em especial a citricultura que, além de se apresentar como um fator econômico de grande relevância, possui uma grande importância social. O desenvolvimento de novas cultivares traz a resistência das plantas ao estresse hídrico, a pragas e doenças que prejudicam a formação do pomar e comprometem os índices produtivos. Diante disso objetivou-se analisar o comportamento de um pomar de dois anos de limeira ácida 'Tahiti' [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com sete variedades de porta-enxertos de *Citrus* spp. Estas variedades de porta-enxerto foram provenientes do programa de melhoramento genético de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura: tangerineira 'Sunki Tropical', HTR - 053, TSKC x (LCR x TR) - 059, TSKC x TRFD - 003, citrandarin 'Indio', TSKC x TRFD - 006, LVK x LCR - 038. As variáveis analisadas foram altura da planta (cm), diâmetro do caule (mm) e número de ramos (NRamos). Os porta-enxertos de TSKC x TRFD - 006 e citrandarin Indio se destacaram desde a formação das mudas e mantiveram seu desenvolvimento a nível de campo. A tangerineira 'Sunki Tropical' foi o terceiro genótipo a apresentar resultados satisfatórios a nível de campo. Estes três genótipos expressaram bons resultados, demonstrando a potencialidade genética das cultivares.

Palavras-chave: fruticultura, *Citrus* spp., melhoramento genético.

Introdução

A fruticultura apresentou um grande crescimento nas últimas quatro décadas, em especial a citricultura, que além de se apresentar como um fator econômico de grande relevância, ainda representa uma grande importância social. A citricultura é a atividade de

maior destaque no cenário agrícola do município de Capitão Poço, gerando empregos diretos e indiretos, afirmando sua importância para a economia regional.

O município de Capitão Poço ocupa a 36ª posição entre os maiores produtores do país, configurando-se assim como o maior produtor do estado (IBGE, 2018). Embora ocupe esta posição entre os maiores produtores do país, Capitão Poço, assim como o estado do Pará, ainda apresenta um rendimento médio (kg/ha) de produtividade de laranja e limão abaixo da produtividade obtida por outros estados.

Entre os fatores que estão relacionados a essa diferença deve ser destacado o melhoramento genético de plantas através da obtenção de uma melhor interação entre porta-enxerto e copa.

Considerando a importância econômica e social que a citricultura exerce no município, foram desenvolvidas linhas de pesquisas para o desenvolvimento de novas cultivares que apresentem características que atendam aos anseios dos produtores, não apenas no que se refere ao aumento da produtividade, mas também a resistência das plantas ao estresse hídrico, à pragas e doenças que prejudicam o desenvolvimento das plantas e comprometem os índices produtivos. Portanto, o trabalho teve como objetivo verificar o desenvolvimento do pomar de lima ácida ‘Tahiti’ sob diferentes porta-enxertos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na propriedade Fazenda Lima I, situada na região nordeste do estado do Pará no município de Capitão Poço, com temperatura média de 26,9º C. O clima, segundo a classificação de Köppen, é AMI, com precipitação média anual de 1896,5 mm (Citropar, 2017). Há predominância de solos do tipo Latossolo amarelo, com baixa fertilidade, textura média e fortemente ácido. A formação do pomar é oriunda de plantas formadas de mudas com diferentes porta-enxertos sob copa da limeira ácida ‘Tahiti’ do Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa (PMG Citros), transplanta para o campo em março de 2016 (Maximo; Almeida, 2016). Foram avaliados os porta-enxertos: tangerineira ‘Sunki’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] seleção Tropical’, híbrido trifoliado HTR - 053, TSKC (‘Sunki’ comum) x [(LCR (limoeiro ‘Cravo’) x TR (*P. trifoliata*)] - 059, TSKC x TRFD (*P. trifoliata* seleção ‘Flying Dragon’) - 003, Citrandarin [*C. sunki* x

Poncirus trifoliata (L.) Raf. 'English']'Indio', TSKC x TRFD - 006, LVK(limoeiro 'Volkameriano' *C. volkameriana* V. Ten. &Pasq.) x LCR - 038. O experimento foi conduzido em Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) com sete tratamentos/porta-enxertos e três repetições. Cada parcela experimental foi composta por sete plantas, sendo a área útil da parcela composta por cinco plantas, formando um stand experimental de 105 plantas. As variáveis analisadas foram altura (cm), diâmetro do caule (mm), número de ramos (NRamos). Para a contagem do número de ramos foram dadas notas de 1 a 5, onde 1 = 1-10 ramos, 2 = 11-20 ramos, 3 = 21-30 ramos, 4 = 31-40 ramos e 5 = 41-50 ramos. Foram considerados na contagem somente os ramos centrais, próximos ao caule. As avaliações foram realizadas a cada 60 dias, totalizando sete avaliações no período correspondente a um ano (março de 2017 a março de 2018).

Resultados e Discussão

O desenvolvimento das plantas e o desempenho apresentado por cada cultivar no decorrer de um ano de avaliação estão sendo apresentados por meio de gráficos de incremento, elaborados a partir das avaliações em campo.

O Gráfico 1 apresenta o desempenho das cultivares variável, a cultivar 'Sunki' que se destaca entre as plantas mais altas, seguida das cultivares citrandarin 'Indio' e TSKC x TRFD - 006.

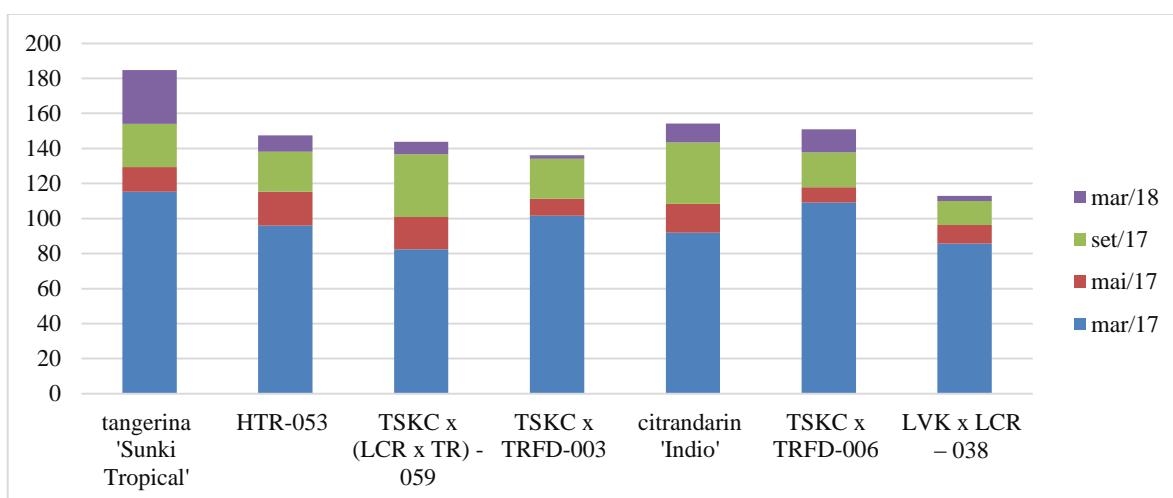


Gráfico 1. Incremento da variável Altura (cm).



O Gráfico 2 apresenta o incremento das cultivares da variável diâmetro (mm), evidenciando o melhor desempenho das cultivares destaque durante o período de maior incidência de chuvas na região.

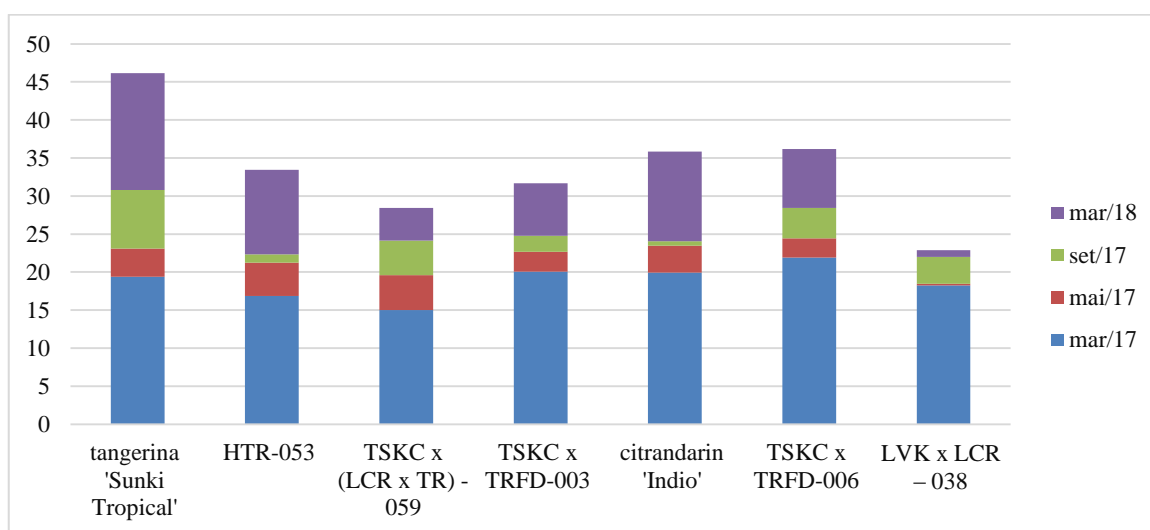


Gráfico 2. Incremento da variável diâmetro (mm).

A variável número de ramos segue a mesma linha de desenvolvimento vista nos gráficos de incremento das variáveis altura e diâmetro.

De acordo com os resultados obtidos por Máximo e Almeida, (2016) as cultivares que apresentaram melhor performance na formação de mudas foram as cultivares citrandarin 'Indio', LVK x LCR – 038, TSKC x TRFD – 006. As cultivares citrandarin 'Indio' e TSKC x TRFD – 006 mantiveram seu desenvolvimento. Em condições de campo, o genótipo tangerineira 'Sunki Tropical' apresentou a maior altura média entre as cultivares, demonstrando maior adaptação às condições de campo.

Conclusão

As cultivares tangerina 'Sunki Tropical', TSKC x TRFD – 006 e citrandarin 'Indio' tiveram seu genótipo com maior destaque para formação do pomar.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental, ao Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa pela concessão do estágio e oportunidade de realização da pesquisa, à Universidade Federal Rural da Amazônia pelos ensinamentos transmitidos e à Fazenda Lima I pela parceria.

Referências Bibliográficas

CITROPAR. **Dados Pluviométricos** – Citropar I e II. [Capitão Poço], 2017.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal – PAM**: downloads. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?edicao=18051&t=downloads>> Acesso: 08 fev. 2018.

MAXIMO, G. A. S.; ALMEIDA, M. L. M. **Produção de mudas de limeira àcida “Tahiti” [*Citrus Latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com diferentes portas-exertos**. 2016. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço.

PRODUTIVIDADE INICIAL DE LIMEIRAS ÁCIDAS 'TAHITI' EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E UM PROGRAMA DE ADUBAÇÃO

Letícia Moura da Silva¹, José Maria Cardoso dos Passos², Marluce Reis Souza Santa Brígida³, Fábio de Lima Gurgel⁴

¹Estudante de Agronomia da UFRA, Estagiária/Embrapa Amazônia Oriental, agroleticia17@gmail.com

²Estudante de Agronomia da UFRA, Estagiário/Embrapa Amazônia Oriental, jmcardoso.passos@hotmail.com

³Docente do Curso de Agronomia da UFRA, marluce.brigida@ufra.edu.br

⁴Orientador/Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

Resumo: A citricultura é a atividade de maior destaque no cenário agrícola do município de Capitão Poço, gerando empregos diretos e indiretos. Capitão Poço responsável por 57% (146.370 toneladas) do total produzido pelo estado do Pará. Há a necessidade de cultivares que apresentem características que atendam aos anseios dos produtores, não apenas no que se refere ao aumento da produtividade, mas também resistência aos fatores climáticos e condições fitossanitárias. Diante disso objetivou-se analisar o desenvolvimento produtivo de limeira ácida 'Tahiti' [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com sete variedades de porta-enxertos de *Citrus* spp no intuito de se estudar a adaptação dos genótipos e a adoção de um programa nutricional. As variedades de porta-enxerto foram provenientes do programa de melhoramento genético de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura: tangerineira 'Sunki Tropical', HTR - 053, TSKC x (LCR x TR) - 059, TSKC x TRFD - 003, citrandarin 'Indio', TSKC x TRFD - 006, LVK x LCR - 038. A adubação foi realizada utilizando-se os adubos NPK (N 16%, P 16% e K 16%) e Calcinit (Ca 19% e N 15,5%). A variável analisada foi número de frutos. A cultivar LVK x LCR - 038 apresentou maior produtividade em campo.

Palavras-chave: *Citrus* spp., genótipo, nutrição.

Introdução

A citricultura ocupa posição de destaque no cenário agrícola brasileiro, possuindo mais de um milhão de hectares de plantas cítricas em seu território, tornando-se o maior produtor mundial na década de 80 (Oliveira; Kato, 2009). O Estado do Pará é responsável por 1,02% (258.758 toneladas) da produção de Laranja no Brasil, sendo o município de

Capitão Poço responsável por 57% (146.370 toneladas) do total produzido pelo estado. A produção de laranja gera cerca de 50 milhões de reais e cerca de 30 mil empregos diretos e indiretos temporariamente, ou seja, quase 60% da população do município, que é de 52 mil habitantes (IBGE, 2015).

O município de Capitão Poço ocupa a 36ª posição entre os maiores produtores do país, configurando-se assim como o maior produtor do estado (IBGE, 2017). Embora ocupe esta posição entre os maiores produtores do país, Capitão Poço, assim como o estado do Pará, ainda apresenta um rendimento médio (kg/ha) de produtividade de laranja e limão abaixo da produtividade obtida por outros estados.

Considerando a importância econômica e social que a citricultura exerce no município, foram desenvolvidas linhas de pesquisas para o desenvolvimento de novas cultivares que apresentem características que atendam aos anseios dos produtores para aumento da produtividade. Além da escolha de uma cultivar com um porta-enxerto que atenda às necessidades de adaptação a região de cultivo o produtor deve voltar seus cuidados para a nutrição das plantas optando por adubos que venham a suprir as deficiências minerais do solo, o que implica diretamente no vigor das plantas e maior resistência ao ataque de patógenos e condições climáticas adversas, garantindo assim que a produtividade dos pomares atinja números satisfatórios. Portanto, o trabalho teve como objetivo verificar o desenvolvimento produtivo de diferentes porta-enxertos, destacando a eficiência do genótipo e a adoção de programas nutricionais surgem como uma alternativa de desenvolvimento deste setor.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na propriedade Fazenda Lima I, situada na região nordeste do estado do Pará no município de Capitão Poço, com temperatura média de 26,9º C. O clima, segundo a classificação de Köppen, é AMI, com precipitação média anual de 1896,5 mm (Citropar, 2017). Há predominância de solos do tipo Latossolo amarelo, com baixa fertilidade, textura média e fortemente ácido. A produtividade analisada é oriunda de plantas formadas de mudas com diferentes porta-enxertos sob copa da limeira ácida 'Tahiti' do Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa (PMG Citros), transplanta

para o campo em março de 2016 (Maximo; Almeida, 2016). Foram avaliados os porta-enxertos: tangerineira 'Sunki' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] seleção Tropical', híbrido trifoliado HTR - 053, TSKC ('Sunki' comum) x [(LCR (limoeiro 'Cravo') x TR (*P. trifoliata*)] - 059, TSKC x TRFD (*P. trifoliata* seleção 'Flying Dragon') - 003, Citrandarin [*C. sunki* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'English'] 'Indio', TSKC x TRFD - 006, LVK (limoeiro 'Volkameriano' *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR - 038. As mesmas estão organizadas e identificadas em campo por numeração respectiva de 29 a 35 O experimento foi conduzido em Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) com sete tratamentos/porta-enxertos e três repetições. Cada parcela experimental foi composta por sete plantas, sendo a área útil da parcela composta por cinco plantas, formando um stand experimental de 105 plantas. De março de 2017 a fevereiro de 2018 as plantas receberam o tratamento nutricional com adubos NPK (N 16%, P 16% e K 16%), sendo 0,4 kg parceladas em 4 doses de 0,1 kg, a cada noventa dias, e Calcinit (Ca 19% e N 15,5%), doses de 0,05kg a cada 30 dias, por planta. Com o termino do tratamento, em março de 2018, as plantas foram avaliadas com a variável número de frutos, para obtenção de dados da análise de produtividade.

Resultados e Discussão

A cultivar tratada com uso do programa nutricional elaborado por uma empresa de fertilizantes do Brasil que apresentou maior média para a variável número de frutos foi a cultivar LVK x LCR - 038 (gráfico 1).

Estas cultivares iniciaram a formação de frutos durante o final da estação seca. As características do limoeiro "cravo" de tolerância a períodos de seca e precocidade puderam ser observadas em campo, confirmando o que foi descrito por Pompeu Junior (2005) quando este considera os fatores precocidade, indução de altas produções com frutos de média qualidade, e grande tolerância à seca terem feito deste porta-enxerto um dos mais utilizados por viveiristas. Mesmo aparentando características de estresse hídrico, como folhas dobradas, a cultivar LVK x LCR - 038 demonstra precocidade.

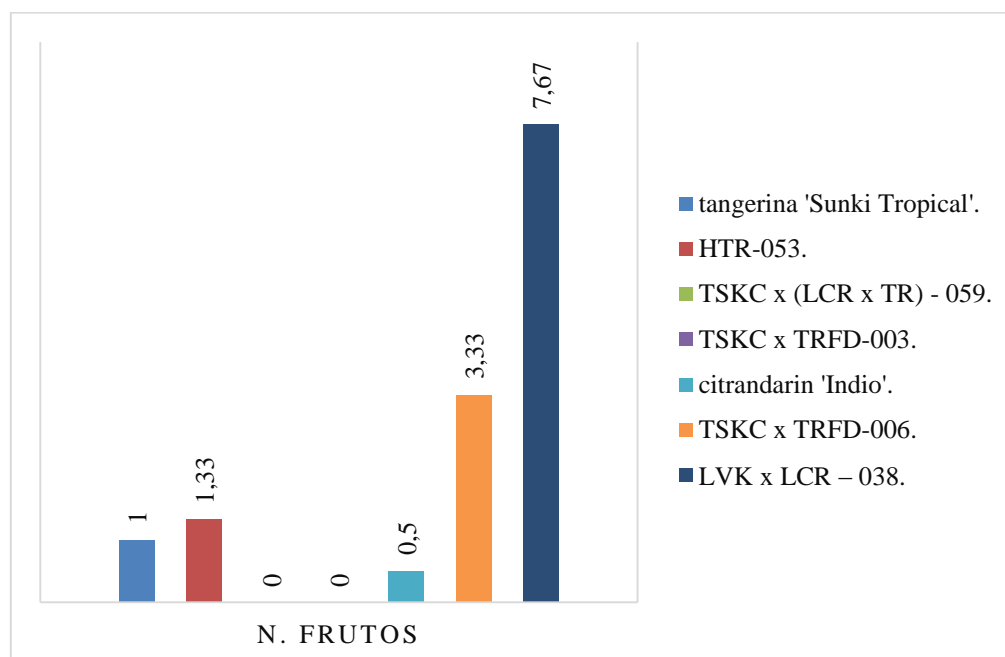


Gráfico 2. Número de frutos. Média das cultivares em campo.

Para a cultivar LVK x LCR – 038 acredita-se que o programa nutricional possibilitou a expressão da precocidade produtiva desta cultivar, assim com potencializou a produção de maior quantidade em relação ao mesmo genótipo que não recebe adubação.

A adubação com cálcio permite a absorção de cátions melhorando a saturação por bases do solo, esta condição de solo é propícia ao desenvolvimento do sistema radicular. Se durante os períodos secos as raízes tendem a buscar água nas camadas mais subsuperficiais do solo, no período seco a concentração de Al^{+++} se torna um fator limitante por isso é necessário se promover essa troca de cátions.

Santos e Carlesso (1998) afirmam que efeito do excesso de Al^{+++} na zona das raízes frequentemente impede seu desenvolvimento nas zonas mais profundas do solo. Por isso a produção obtida pelas duas cultivares apresentam uma grande diferença, sendo mais evidenciada na cultivada adubada.

Conclusão

A cultivar LVK x LCR – 038 apresentou características de precocidade e de maior produtividade em campo.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental, ao Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa (PMG Citros) pela concessão do estágio e oportunidade de realização da pesquisa, à Universidade Federal Rural da Amazônia pelos ensinamentos transmitidos e à Fazenda Lima I pela parceria.

Referências Bibliográficas

CITROPAR. **Dados Pluviométricos** – Citropar I e II. [Capitão Poço], 2017.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal - PAM**: downloads. 2015. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?edicao=18051&t=downloads>>. Acesso em: 8 fev. 2018.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal - PAM**: downloads. 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?edicao=18051&t=downloads>>. Acesso em: 8 fev. 2018.

MAXIMO, G. A. S.; ALMEIDA, M. L. M. **Produção de mudas de limeira àcida “Tahiti” [*Citrus Latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com diferentes portas-exertos**. 2016. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço.

OLIVEIRA, J. S. R.; KATO, O. R. Agricultores inovadores, SAFS, sustentabilidade e educação básica: pontos e contrapontos. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 19., São Paulo, 2009. **Formação e contemporaneidade da diversidade sócio-espacial no campo**: anais. São Paulo: USP, 2009. p. 1-14.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag, 2005. p. 63-94.

SANTOS, R. F.; CARLESSO, R. Déficit hídrico e os processos morfológico e fisiológico das plantas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 2, n. 3, p. 287-294, 1998.

TIPIFICAÇÃO DE UM POMAR DE LIMEIRA ÁCIDA ‘TAHITI’ EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO – PA

Priscila dos Santos Ferreira¹, Janete Silva do Nascimento², Helane Cristina Aguiar dos Santos³, Fábio de Lima Gurgel⁴

¹ Estudante de Eng.º Agrônoma da Ufra, Estagiária/Embrapa Amazônia Oriental, priscilamamedes@yahoo.com.br

² Estudante de Eng.º Agrônoma da Ufra, Estagiária/Embrapa Amazônia Oriental

³ Estudante de mestrado da Ufra, Estagiária/Embrapa Amazônia Oriental

⁴ Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

Resumo: No município de Capitão Poço, iniciou-se em 2015 a instalação dos primeiros ensaios do Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa no estado do Pará, em parceria com citricultores da região. O objetivo deste programa é conhecer as combinações copas/porta-enxertos em pomares comerciais em função dos diversos fatores bióticos e abióticos. Um dos pomares de limeira ácida Tahiti [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] encontra-se instalado na Fazenda Ornela localizada neste município, em combinação com cinco porta-enxertos: limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, tangerineira ‘Sunki Tropical’, citrandarin ‘San Diego’, e os híbridos LVK x LCR – 010 e TSKC x CTSW – 033. O experimento foi disposto em blocos casualizados, onde cada porta-enxerto consistiu um tratamento, com quatro repetições e dez plantas por parcela experimental. Semestralmente, durante três anos, avaliou-se os seguintes caracteres vegetativos: altura da planta, diâmetro do caule abaixo e acima do enxerto e volume da copa. Pode-se, então, afirmar que no desenvolvimento inicial do pomar, os porta-enxertos limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, LVK x LCR – 010 e tangerineira ‘Sunki Tropical’ vêm se destacando como porta-enxertos para a limeira ácida ‘Tahiti’.

Palavras-chave: *Citrus* spp., *Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka, híbridos.

Introdução

A limeira ácida, cv. Tahiti [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka], conhecida como limão Tahiti, destaca-se no Brasil como uma das frutas cítricas de maior importância comercial, estimando-se que sua área plantada ultrapasse 30 mil hectares. De origem tropical, a limeira ácida Tahiti é conhecido popularmente como limão. Cultivado desde o século passado na

Califórnia (EUA), admite-se que sua introdução nesta região tenha sido feita a partir de sementes de frutos importados do Tahiti, justificando sua denominação (Barros, 1986).

O uso predominante de um único porta-enxerto, o limoeiro Cravo (*Citrus limonia* Osbeck), torna a citricultura brasileira vulnerável a estresses abióticos e bióticos diversos, com riscos imprevisíveis (Pompeu Junior, 2005). Em virtude dessa realidade, os programas de melhoramento genético de citros buscam introduzir e obter novos porta-enxertos resistentes a pragas e tolerantes à seca de modo a contribuir com a diversificação varietal nos pomares (Machado et al., 2005).

O Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura – PMG Citros vem desenvolvendo ações no Estado do Pará desde 2015 (Gurgel; Girardi, 2015). Os experimentos, instalados em áreas de parceiros, visam avaliar o desempenho de combinações copa/porta-enxerto, explorando porta-enxertos superiores selecionados pelo PMG Citros em função de atributos de valor agrônômico relacionados à produção e qualidade de frutos e à tolerância a estresses bióticos e abióticos.

Os porta-enxertos são responsáveis por muitas características da planta, principalmente a tolerância a estresses ambientais (Nogueira et al., 2001; Cerqueira et al., 2004). Em função disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial da limeira ácida cv. Tahiti em combinação com diferentes porta-enxertos.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em março de 2015 na Fazenda Ornela, no Município de Capitão Poço – PA, situado na microrregião do Guamá a 71 m de altitude, entre as coordenadas geográficas 01°44'47" de latitude sul e 47°3'57" de longitude oeste de Greenwich. O clima da região é do tipo Ami, em que é chuvoso, porém, apresentando pequena estação seca conforme a classificação de Köppen. Foi utilizado o Delineamento em blocos casualizados (DBC) e os tratamentos consistiram de quatro porta-enxertos: limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia* Osbeck), LVK x LCR – 010, citrandarin 'San Diego', tangerineira 'Sunki Tropical' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] e os híbridos LVK (limoeiro 'Volkameriano' *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro 'Cravo') – 010 e (tangerineira 'Sunki' comum) X (citrumelo 'Swingle' *C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*),

dispostos em quatro blocos, onde cada parcela experimental conteve dez plantas. As avaliações biométricas foram realizadas 12, 24 e 36 meses após o plantio, considerando: altura da planta (AP), medida a partir da base do solo até o último par de folhas; diâmetros do caule abaixo e acima do ponto de enxertia (DCAb e DCAC), mensurados 5 cm abaixo e 5 cm acima da linha da enxertia, respectivamente e volume de copa (VC), obtido segundo Mendel (1956).

Resultados e Discussão

Em relação à média dos dados, os porta-enxertos que mostraram melhores resultados para AP, aos 12, 24 e 36 meses foram limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (101,19; 124,48 e 175,61cm), TSKC x CTSW – 033 (89,43; 115,28 e 170,76) e citrandarin ‘San Diego’ (88,64; 110,32 e 148,46). Para DCAb, aos 12, 24 e 36 meses, apresentou os seguintes resultados: TSKC x CTSW – 033 (22,71; 30,34; 53,27mm) e limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (22,74; 28,18 e 47,04 mm). Já para o DCAC, aos 12, 24 e 36 meses, destacaram-se: TSKC x CTSW – 033 (18,33; 26,17 e 44,69) e limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (14,69; 25,59 e 42,73 mm) (Tabela 1). Almeida et al. (2012), estudando a adubação de porta-enxertos de citros, observaram maior altura e diâmetro do caule para o limoeiro ‘Cravo’.

Tabela 1. Estatística descritiva e teste de normalidade para as variáveis biométricas aos 3 anos após o plantio de Laranjeira ‘Pe Limeira ácida ‘Tahiti’ em combinação a cinco porta-enxertos.

Porta-enxerto	n	Altura (cm)											
		Média			Desvio-padrão (S)			Coeficiente de variação (CV)			EPM		
		12 meses	24 meses	36 meses	12 meses	24 meses	36 meses	12 meses	24 meses	36 meses	12 meses	24 meses	36 meses
limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’	31	101,19	124,48	175,61	15,05	21,90	26,04	14,88	17,59	14,83	2,70	3,93	4,67
LVK x LCR – 010	24	99,00	113,17	147,46	20,07	19,39	22,45	20,27	17,13	15,23	4,10	3,96	4,58
tangerineira ‘Sunki Tropical’	35	85,71	104,26	146,71	14,61	17,23	26,80	17,04	16,53	18,27	2,47	2,91	4,53
citrandarin ‘San Diego’	28	88,64	110,32	148,46	14,83	19,98	29,84	16,74	18,11	20,10	2,80	3,77	5,64
TSKC x CTSW – 033	21	89,43	115,28	170,76	20,48	20,01	28,26	22,91	17,36	16,55	4,47	4,37	6,17



		Diâmetro do coleto abaixo da enxertia (DC _{AB}) (mm)											
limoeiro	31												
'Cravo Santa Cruz'		22,74	28,18	47,04	3,35	5,41	7,33	14,75	19,21	15,59	0,60	0,97	1,32
LVK x LCR – 010	24	22,96	27,28	42,54	3,53	6,01	8,25	15,39	22,03	19,39	0,72	1,23	1,68
tangerineira 'Sunki Tropical'	35	22,58	29,02	47,27	3,54	5,56	9,98	15,66	19,17	21,12	0,60	0,94	1,69
citrandarin 'San Diego'	28	22,67	27,56	46,96	3,73	4,40	9,85	16,48	15,98	20,97	0,70	0,83	1,86
TSKC x CTSW – 033	21	22,71	30,34	53,27	3,74	5,02	7,35	16,49	16,55	13,80	0,82	1,09	1,60
		Diâmetro do coleto acima da enxertia (DC _{AC}) (mm)											
limoeiro	31												
'Cravo Santa Cruz'		19,59	25,59	42,73	3,03	4,48	7,92	15,50	17,51	18,53	0,54	0,80	1,42
LVK x LCR – 010	24	19,94	24,05	37,21	4,21	4,69	7,58	21,11	19,51	20,38	0,86	0,96	1,55
tangerineira 'Sunki Tropical'	35	18,37	25,51	41,13	3,09	5,21	9,30	16,82	20,43	22,61	0,52	0,88	1,57
citrandarin 'San Diego'	28	17,38	24,20	40,29	2,62	4,68	9,12	15,09	19,33	22,64	0,49	0,88	1,72
TSKC x CTSW – 033	21	18,33	26,17	44,69	3,25	4,82	7,64	17,72	18,40	17,10	0,71	1,05	1,67
		Volume de copa (m ³)											
limoeiro	31												
'Cravo Santa Cruz'		---	0,66	2,72	---	0,37	1,64	---	56,75	60,37	---	0,07	0,29
LVK x LCR – 010	24	---	0,56	1,93	---	0,44	0,93	---	78,69	48,37	---	0,09	0,19
tangerineira 'Sunki Tropical'	35	---	1,04	3,32	---	0,63	1,96	---	60,44	59,18	---	0,10	0,33
citrandarin 'San Diego'	28	---	0,87	3,06	---	0,52	1,55	---	59,48	50,80	---	0,10	0,29
TSKC x CTSW – 033	21	---	0,94	4,22	---	0,54	2,01	---	57,53	47,76	---	0,12	0,44

Para o volume de copa, o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' aos 24 e 36 meses (0,66 e 2,73 m³), a tangerineira 'Sunki Tropical' (1,04; 3,32 m³) e o TSKC x CTSW – 033 (0,94; 4,22 m³) foram superiores em relação aos demais porta-enxertos.

De uma maneira geral, o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e o TSKC x CTSW – 033 apresentaram maior altura da planta, maior diâmetro do coleto acima e abaixo da enxertia, e o híbrido tangerineira 'Sunki Tropical' juntamente com o TSKC x CTSW – 033 e o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' maior volume de copa. Portanto, com base no conjunto de informações obtidas, o porta-enxerto 'Sunki Tropical' pode ser indicado como alternativa viável em um

programa de diversificação de porta enxertos, considerando-se condições ambientais e combinações com variedades copa em relação às quais está tangerineira apresenta bom comportamento (Soares Filho et al., 2002). Contudo, os outros porta-enxertos não devem ser descartados já que trata-se de um experimento.

Conclusão

Nos três primeiros anos de implantação do pomar de limeira Tahiti [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka], no Município de Capitão Poço – PA, destacaram-se os porta-enxertos limoeiro ‘Cravo Santa Cruz e o TSKC x CTSW – 033 para a maioria das variáveis avaliadas.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental pela concessão do estágio, a Fazenda Ornela pela parceria à pesquisa e ao programa de melhoramento genético da Embrapa (PMG Citros) pela capacitação em citricultura.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L. V. B.; MARINHO, C. S.; MUNIZ, R. A.; CARVALHO, A. J. C. Disponibilidade de nutrientes e crescimento de porta-enxertos de citros fertilizados com fertilizantes convencionais e de liberação lenta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 1, p. 289-296, 2012.

BARROS, C. B. **Óleos essenciais cítricos do Brasil**. 2. ed. rev. atual. Campinas: Fundação Cargill, 1986. 45 p.

CERQUEIRA, E. C.; CASTRO NETO, M. T. de; PEIXOTO, C. P.; SOARES FILHO, W. dos S.; LEDO, C. A. da S.; OLIVEIRA, J. G. de. Resposta de porta-enxertos de citros ao déficit hídrico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 3, p. 515-519, 2004.

GURGEL, F. de L.; GIRARDI, E. A. **Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2015. 1 folder.

MACHADO, M. A.; CRISTOFANI, M.; AMARAL, A. M.; OLIVEIRA, A. C. Genética, melhoramento e biotecnologia de citros. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag, 2005. p. 222-277.

MENDEL, K. Rootstock-scion relationships in Shamouti trees on light soil. **Ktavim**, v. 6, p. 35-60, 1956.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; MORAES, J. A. P. V.; BURITY, H. A. Alterações na resistência à difusão de vapor das folhas e relações hídricas em aceroleiras submetidas a deficit de água. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 13, p. 75-87, 2001.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag, 2005. p. 63-94.

SOARES FILHO, W. dos S. **Criação e seleção de variedades de citros mediante procedimentos clássicos e biotecnológicos, com ênfase no controle do huanglongbing (HLB) e na tolerância à seca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015.

CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA E ESTATÍSTICA DESCRITIVA DE UM POMAR DE LIMEIRA ÁCIDA ‘TAHITI’ EM CAPITÃO POÇO – PA

Romário Júnior do Nascimento Nascimento¹, Thiago Feliph Silva Fernandes², Helane Cristina Aguiar Santos³, Fábio de Lima Gurgel⁴

¹Estudante de Agronomia da UFRA-CCP, bolsista PIBIC/Embrapa Amazônia Oriental, roma2nascimento75@gmail.com

²Estudante de Agronomia da UFRA-CCP/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, thiagofeliph@hotmail.com

³Mestranda em Agronomia da UFRA, aguiar.helane@gmail.com

⁴D.Sc Orientador/Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

Resumo: O Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura – PMG Citros avalia variedades de porta-enxertos selecionados, e em 2015 o Pará foi inserido no programa. Essas variedades têm como ênfase principal a tolerância à seca e ao controle do *huanglongbing* (HLB, *ex-greening*). Este trabalho objetivou, na Fazenda Lima, município de Capitão Poço, a caracterização de um pomar de limoeiro ‘Cravo comum’ em combinação com quatro porta-enxertos: limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, citrandarin ‘San Diego’, tangerineira ‘Sunki Tropical’ e o híbrido LVK x LCR – 010. O experimento foi disposto em blocos casualizados, onde cada porta-enxerto foi um tratamento, com quatro repetições e 10 plantas por parcela experimental. Diante dos resultados obtidos das análises biométricas dos três primeiros anos de desenvolvimento, pode-se afirmar que os porta-enxertos tangerineira ‘Sunki Tropical’ e LVK x LCR – 010 vêm se destacando como porta-enxertos para limoeiro ‘Tahiti’.

Palavras-chave: *Citrus* spp. , enxertia, stress hídrico.

Introdução

Os programas de melhoramento genético dos citros têm por objetivo obter plantas que tenham em sua base genética as características necessárias que possam garantir produtividade elevada, resistência aos fatores climáticos e ao ataque de agentes patógenos. Em relação aos porta-enxertos, têm-se buscado com as pesquisas principalmente características de compatibilidade com as cultivares-copa, indução a alta produtividade e qualidade de frutos, redução do porte, tolerância/resistência a fatores abióticos e bióticos e

adaptação a fatores edáficos (Oliveira et al., 2012).

O Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura – PMG Citros vem desenvolvendo ações no Estado do Pará, com a formalização de parcerias com empresas no Município de Capitão Poço, principal produtor de citros no Estado. Estas parcerias visam a diversificação dos porta-enxertos nos pomares da região, que utilizam apenas o limoeiro ‘Cravo’ na produção das mudas.

Desta forma, o trabalho teve como objetivo avaliar a caracterização inicial da formação de um pomar de limeira ácida ‘Tahiti’ [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com diferentes porta-enxertos, no município de Capitão Poço - Pará.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em março de 2015 na Fazenda Lima I, no Município de Capitão Poço – PA, situado na microrregião do Guamá a 71 m de altitude, entre as coordenadas geográficas 01°47’07” de latitude sul e 47°4’29” de longitude oeste de Greenwich. O clima da região é do tipo Ami, em que é chuvoso, porém, apresentando pequena estação seca conforme a classificação de Köppen. Foi utilizado o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) e os tratamentos consistiram de quatro porta-enxertos: limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (*C. limonia* Osbeck), citrandarin ‘San Diego’, tangerineira ‘Sunki Tropical’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] e o híbrido LVK (limoeiro ‘Volkameriano’ *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro ‘Cravo’) – 010, dispostos em quatro blocos, onde cada parcela experimental conteve dez plantas. O espaçamento entre linhas foi de 6m x 4m. As avaliações biométricas foram realizadas aos 12, 24 e 36 meses após o plantio, considerando: Altura da Planta (AP), medida a partir da base do solo até o último par de folhas; Diâmetros do Caule abaixo e acima do ponto de enxertia (DC_{Ab} e DC_{Ac}), mensurados 5 cm abaixo e 5 cm acima da linha da enxertia, respectivamente e, o volume de copa conforme Mendel (1956). Os dados foram tratados por meio de estatística descritiva, utilizando-se o aplicativo computacional AgroEstat, versão 1.0 (Barbosa; Maldonado, 2011) e Microsoft Office Excel 2013.

Resultados e Discussão

Os porta-enxertos que mostraram melhores resultados para AP, aos 12, 24 e 36 meses foram LVK x LCR - 010 com valores de 101,04 cm, 124,15 cm e 208,10 cm respectivamente e a tangerineira 'Sunki Tropical', tendo 97,72 cm, 118,60 cm e 198,92 cm, respectivamente (Tabela 1). Em outro experimento, a tangerineira 'Sunki Tropical' também alcançou os bons resultados em altura de plantas, considerando tanto as plantas adubadas como as não adubadas em Capitão Poço-PA (Passos; Silva, 2018).

Tabela 1. Estatística descritiva de variáveis biométricas aos 3 anos após o plantio de Limeira ácida 'Tahiti' em combinação a quatro porta-enxertos.

Porta-enxerto	n	Altura (cm)											
		Média			Desvio-padrão (S)			Coeficiente de variação (CV)			EPM		
		12 meses	24 meses	36 meses	12 meses	24 meses	36 meses	12 meses	24 meses	36 meses	12 meses	24 meses	36 meses
limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	40	94,80	108,10	175,02	17,26	22,59	43,74	18,21	20,90	24,99	2,73	3,57	6,92
LVK x LCR - 010	40	101,04	124,15	208,10	15,08	19,97	35,73	14,93	16,08	17,17	2,38	3,16	5,65
tangerineira 'Sunki Tropical'	40	97,72	118,60	198,22	15,45	17,55	33,20	15,81	14,79	16,75	2,44	2,77	5,25
citrandarin 'San Diego'	40	89,57	109,40	185,12	14,19	21,15	37,05	15,85	19,33	20,01	2,24	3,34	5,86
Diâmetro do coleto abaixo da enxertia (DC _{Ab}) (mm)													
limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	40	22,38	34,95	53,84	7,08	9,75	13,78	31,62	27,91	25,60	1,12	1,54	2,18
LVK x LCR - 010	40	27,01	42,36	61,57	4,54	7,97	11,51	16,82	18,81	18,69	0,72	1,26	1,82
tangerineira 'Sunki Tropical'	40	25,27	40,88	58,93	4,70	7,77	6,65	18,61	19,00	11,29	0,74	1,23	1,05
citrandarin 'San Diego'	40	23,79	37,33	55,88	3,17	7,82	9,33	13,33	20,95	16,69	0,50	1,24	1,47
Diâmetro do coleto acima da enxertia (DC _{Ac}) (mm)													
limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	40	18,90	29,75	47,57	6,49	8,84	13,07	34,33	29,72	27,48	1,03	1,40	2,07
LVK x LCR - 010	40	20,73	34,56	53,04	3,94	6,96	10,58	18,99	20,15	19,95	0,62	1,10	1,67
tangerineira 'Sunki Tropical'	40	21,70	35,33	54,47	4,20	6,00	6,90	19,37	16,98	12,66	0,66	0,95	1,09
citrandarin 'San Diego'	40	19,11	30,93	49,82	2,88	6,98	8,79	15,10	22,58	17,65	0,46	1,10	1,39
Volume de copa (m ³)													
limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	40	---	0,94	3,88	---	0,71	2,67	---	74,81	68,77	---	0,11	0,42
LVK x LCR - 010	40	---	1,57	6,11	---	0,72	2,61	---	45,89	42,77	---	0,11	0,41
tangerineira 'Sunki Tropical'	40	---	1,53	6,04	---	0,77	2,65	---	50,35	43,90	---	0,12	0,42
citrandarin 'San Diego'	40	---	1,02	5,13	---	0,59	2,55	---	57,81	49,79	---	0,09	0,40

Fonte: Autores.

Para a variável DC_{Ab}, os porta-enxertos LVK x LCR - 010 e tangerineira 'Sunki Tropical' também apresentaram os melhores resultados aos 12, 24 e 36 meses, sendo que o híbrido LVK x LCR - 010 apresentou aos 12 meses 27,01 mm, aos 24 meses 42,36 mm e aos 36 meses 61,57 mm, enquanto a tangerineira 'Sunki Tropical' obteve aos 12 meses 25,27 mm, aos 24 meses 40,88 mm e aos 36 meses 58,93 mm. Gurgel et al. (2016) também verificou que o híbrido LVK x LCR - 010 obteve resultados superiores em relação a tangerineira 'Sunki Tropical' no município de Capitão Poço - PA.

A respeito do DC_{Ac}, destacaram-se a tangerineira 'Sunki Tropical' (21,70 mm, 35,33 mm e 54,47 mm aos 12, 24 e 36 meses respectivamente) e o híbrido LVK x LCR - 010 (20,73 mm, 34,56 mm e 53,04 mm aos 12, 24 e 36 meses respectivamente). Conforme

Passos e Silva (2018), o genótipo tangerineira ‘Sunki Tropical’ mostrou um bom desenvolvimento no diâmetro do caule, tendo também os melhores incrementos durante as avaliações.

A variável Volume de Copa (Mendel, 1956) foi mensurada a partir dos 24 meses de plantio, destacando-se os porta-enxertos LVK x LCR – 010, que aos 24 meses obteve 1,57 m³ de copa e aos 36 meses apresentou 6,11 m³ de copa e a tangerineira ‘Sunki Tropical’, obtendo aos 24 meses 1,53 m³ de copa e aos 36 meses 6,04 m³ de copa. De acordo com Rodrigues (2013), em ambientes protegidos, mudas enxertadas em tangerineira ‘Sunki Tropical’ apresentaram maior desenvolvimento vegetativo e de sistema radicular.

Diante dos resultados obtidos, pode-se antever, em razão do ensaio ainda estar em fase inicial, que, para a citricultura do Município de Capitão Poço, além do limoeiro ‘Cravo comum’ (atualmente o mais usado nos pomares de citros no Município), outros porta-enxertos poderão ser empregados, com potencialidade igual ou superior à deste limoeiro. Até o momento, os destaques são os porta-enxertos LVK x LCR – 010 e tangerineira ‘Sunki Tropical’, ressaltando que são necessárias avaliações sobre a produção de frutos por cinco anos para que resultados conclusivos possam ser recomendados ao setor produtivo.

Conclusões

Os porta-enxertos LVK x LCR – 010 e tangerineira ‘Sunki Tropical’ vêm se destacando nos três primeiros anos de avaliações no pomar de limeira ácida ‘Tahiti’, sendo estes possíveis substitutos ao limoeiro cravo como porta-enxertos no polo citrícola de Capitão Poço-PA.

Agradecimentos

À Embrapa pela concessão do estágio e à Fazenda Lima I pela parceria na pesquisa e ao Programa de Melhoramento Genético da Embrapa (PMG Citros) pela capacitação em citricultura.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **AgroEstat versão 1.0. – sistema para análise estatística de ensaios agronômicos**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2011.

GURGEL, F. de L.; SANTOS, H. C. A.; BRITO, A. C. P.; SANTA BRÍGIDA, M. R. S.; GIRARDI, E. A.; SOARES FILHO, W. S. Formação de pomar de Limeira Ácida ‘Tahiti’ em combinação com diferentes porta-enxertos no município de Capitão Poço – PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 4., 2016, Curitiba. **Recursos genéticos no Brasil: a base para o desenvolvimento sustentável: anais**. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2016.

MENDEL, K. Rootstock-scion relationships Shamonuti trees on light soil. **Ktavin**, v. 6, p. 35-60, 1956.

OLIVEIRA, I. P.; OLIVEIRA, L. C.; MOURA, C. S. F. T. Alguns fatores bióticos e abióticos que afetam a qualidade dos produtos da laranja no mercado. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 5, n. 4, p. 112-136, 2012.

PASSOS, J. M. C.; SILVA, L. M. **Desenvolvimento de um pomar de limeira ácida ‘tahiti’ em combinação com diferentes porta-enxertos em resposta a um programa de adubação**. 2018. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço.

RODRIGUES, M. J. S. **Produção de mudas de citros em novos porta-enxertos híbridos sob ambiente protegido**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

DIVERSIFICAÇÃO DE PORTA-ENXERTOS NO DESENVOLVIMENTO DE UM POMAR DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' EM CAPITÃO POÇO-PA.

Romário Júnior do Nascimento Nascimento¹, Thiago Feliph Silva Fernandes², Helane Cristina Aguiar Santos³, Fábio de Lima Gurgel⁴

¹Estudante de Agronomia da UFRA-CCP, Bolsista PIBIC/Embrapa Amazônia Oriental, roma2nascimento75@gmail.com

²Estudante de Agronomia da UFRA-CCP, Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, thiagofeliph@hotmail.com

³Mestranda em Agronomia da UFRA, aguiar.helane@gmail.com

⁴D.Sc Orientador/Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

Resumo: O Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura – PMG Citros avalia variedades de porta-enxertos selecionadas, e em 2015 o Pará inseriu-se ao programa. Essas variedades têm como ênfase principal a tolerância à seca e ao controle do *huanglongbing* (HLB, *ex-greening*). Este trabalho avaliou, na Fazenda Lima, município de Capitão Poço, a caracterização de um pomar de limoeiro 'Cravo comum' em combinação com quatro porta-enxertos: limoeiro 'Cravo Santa Cruz', Citrandarin 'San Diego', tangerineira 'Sunki Tropical' e o híbrido LVK x LCR – 010. O experimento foi disposto em blocos casualizados, onde cada porta-enxerto foi um tratamento, com quatro repetições e 10 plantas por parcela experimental. Diante dos resultados obtidos das análises biométricas nos três primeiros anos de desenvolvimento, pode-se afirmar que os porta-enxertos tangerineira 'Sunki Tropical' e LVK x LCR – 010 vêm se destacando como porta-enxertos para limoeiro 'Tahiti'.

Palavras-chave: análises biométricas, *Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka, híbridos.

Introdução

Na citricultura, é importante a diversificação de porta-enxertos, sendo que a diversificação genética pode aumentar a probabilidade de sobrevivência das plantas ao aparecimento de novas moléstias. É importante também conhecer o comportamento de cada combinação entre copa/porta-enxerto, pois suas interações afetam o desenvolvimento da muda, podendo acelerar ou retardar seu crescimento (Schäfer, 2004). Dessa maneira, uma adequada seleção de porta-enxerto/enxerto é fundamental no êxito da atividade citrícola.

Diante dessa possibilidade, o Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura – PMG Citros vem desenvolvendo ações no Estado do Pará, com a formalização de parcerias com empresas no Município de Capitão Poço, principal produtor de citros no Estado.

O trabalho teve como objetivo avaliar a caracterização agromorfológica entre diferentes porta-enxertos sob a limeira ácida ‘Tahiti’ [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] no município de Capitão Poço - Pará.

Material e Métodos

O experimento foi instalado no início de 2015 na Fazenda Lima I, no Município de Capitão Poço – PA, situado na microrregião do Guamá a 71 m de altitude, entre as coordenadas geográficas 01°47’07” de latitude sul e 47°4’29” de longitude oeste de Greenwich. O clima da região é do tipo Ami, em que é chuvoso, porém apresentando pequena estação seca conforme a classificação de Köppen. Foi utilizado o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) e os tratamentos consistiram de quatro porta-enxertos: limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (*C. limonia* Osbeck), citrandarin ‘San Diego’, tangerineira ‘Sunki Tropical’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] e o híbrido LVK (limoeiro ‘Volkameriano’ *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro ‘Cravo’) – 010, dispostos em quatro blocos, onde cada parcela experimental conteve dez plantas. O espaçamento entre linhas foi de 6m x 4m.

As avaliações biométricas foram realizadas aos 6, 12, 18, 24, 30 e 36 meses após o plantio, considerando: Altura da Planta (cm), medida a partir da base do solo até o último par de folhas; Diâmetros do Caule abaixo e acima do ponto de enxertia (cm), mensurados 5 cm abaixo e 5 cm acima da linha da enxertia, respectivamente; o Número de Brotos, que se deu pela contagem visual; o Vigor das plantas, determinado por uma escala de notas para a coloração das folhas e seu estado fitossanitário, onde a nota 1 representava plantas de baixo vigor, 2 plantas de vigor intermediário e 3 plantas vigorosas; e o Volume de Copa (m^3), obtido segundo Mendel (1956) por meio da fórmula $V = 2/3 \cdot \pi R^2 H$, em que V é o volume (m^3), R é o raio da copa (m) e, H a altura da planta (m).

Resultados e Discussão

Conforme exposto na Figura 1, os porta-enxertos Sunki Tropical e LVK x LCR 010 obtiveram os maiores incrementos em altura de planta, sendo 209,77 cm (Sunki Tropical) e 208,1 cm (LVK x LCR 010), (1a) durante os 3 anos de avaliação, enquanto as plantas enxertadas em Cravo Santa Cruz e Citrandarin 'San Diego' obtiveram 175,3 cm e 185,13 cm, respectivamente. De acordo com Passos e Silva (2018), a tangerineira 'Sunki Tropical' destacou-se em altura no município de Capitão Poço-PA, tanto em tratamentos com fertilização química, quanto em plantas com fertilidade natural do solo.

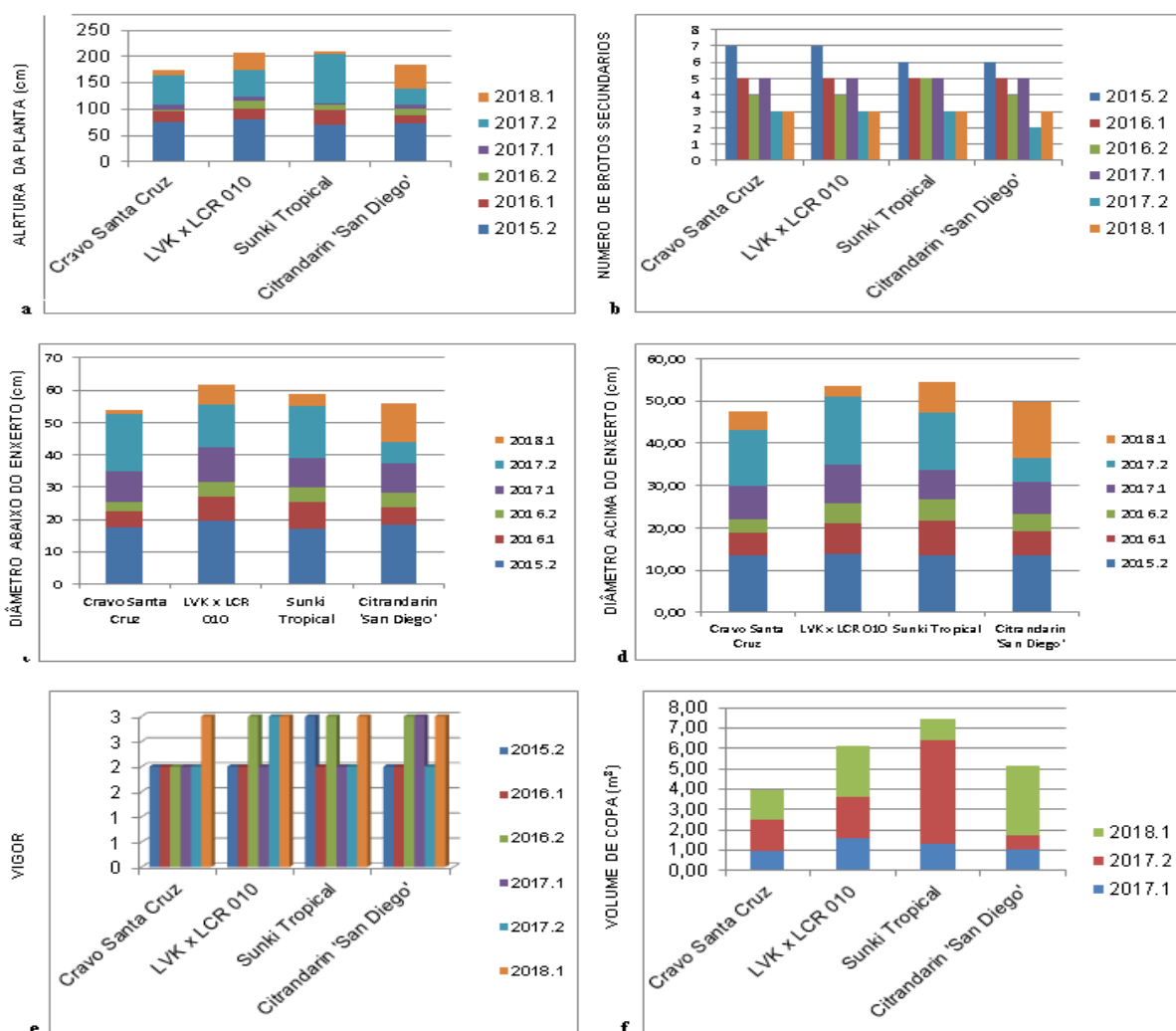


Figura 1: Incremento semestral durante 3 anos para os caracteres morfológicos de quatro porta-enxertos sob a limeira ácida 'Tahiti', sendo Altura de planta em cm (a); Número de Brotos (b); Diâmetro abaixo do enxerto em cm (c); Diâmetro acima do enxerto em cm (d); Vigor (e) e volume de copa em m³ (f).

O número de brotos secundários oscilou entre 4 e 7 até o primeiro semestre de 2017, porém estabilizou-se com 3 brotos a partir de então devido as podas para formação de copa (1b). Os porta-enxertos Sunki Tropical e LVK x LCR 010 também se sobressaíram no diâmetro abaixo e acima do enxerto, em que o diâmetro abaixo do enxerto foi 61,57 (LVK x LCR 010) e 58,53 cm (Sunki Tropical). A limeira ácida 'Tahiti' enxertada sobre os porta-enxertos Citrandarin 'San Diego' e o Cravo Santa Cruz obtiveram 55,88 cm e 53,84 cm de diâmetro respectivamente (1c e 1d), conforme constataram Gurgel et al. (2016) e Passos e Silva (2018).

Em relação ao Vigor (1e), nota-se que de todos os tratamentos comportaram-se como plantas vigorosas (escala 3) ou intermediariamente vigorosas (escala 2). No entanto, o Cravo Santa Cruz permaneceu com plantas de vigor intermediário em todo o período avaliado, exceto no primeiro semestre de 2018. Para Price (1991), o vigor é entendido como o crescimento de plantas acima do crescimento médio de uma dada população.

Houveram dados para volume de copa a partir do primeiro semestre de 2017, sendo que as plantas que se destacaram foram as enxertadas sobre a tangerineira 'Sunki' Tropical (7,48 m³) e o híbrido resultante do cruzamento entre LVK x LCR 010 (6,11 m³), sendo que essas avaliações iniciaram-se a partir de 2017. A tangerineira 'Sunki' Tropical mostrou um incremento notório no segundo semestre de 2017 (5,11 m³), assim como o Citrandarin 'San Diego' destacou-se nessa avaliação, incrementado 3,39 m³ ao volume final, no primeiro semestre de 2018 (1f). O porta-enxerto Volkameriano 'Catania 2' destacou-se sob a limeira ácida Tahiti na região de Bebedouro-SP, com resultados estatisticamente semelhantes aos porta-enxertos 'Morton', 'Orlando' e trifoliata EEL e diferindo significativamente de Citrumelo-'Swingle', Tangerina-'Oneco', Tangerina-'Cleópatra', Tangerina-'Batangas' e Tangerina 'Sunki' (Figueiredo et al., 2002).

Conclusões

De acordo com os dados, os porta-enxertos tangerineira 'Sunki Tropical' e o híbrido LVK x LCR – 010 vêm se destacando nos três primeiros anos de avaliações no pomar de limeira ácida 'Tahiti', sendo estes possíveis substitutos ao limoeiro cravo como porta-enxertos no polo citrícola de Capitão Poço-PA.

Agradecimentos

À Embrapa pela concessão do estágio e à Fazenda Lima I pela parceria na pesquisa e ao Programa de Melhoramento Genético da Embrapa (PMG Citros) pela capacitação em citricultura.

Referências bibliográficas

FIGUEIREDO, J. O.; STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C.; SOBRINHO, J. T.; LARANJEIRA, F. F.; PIO, R. M.; SEMPIONATO, O. R. Porta-enxertos para a lima ácida 'Tahiti' na região de Bebedouro, SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 155-159, abr. 2002.

GURGEL, F. de L.; SANTOS, H. C. A.; BRITO, A. C. P.; SANTA BRÍGIDA, M. R. S.; GIRARDI, E. A.; SOARES FILHO, W. S. Formação de pomar de limeira ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos no município de Capitão Poço – PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 4., 2016, Curitiba. **Recursos genéticos no Brasil: a base para o desenvolvimento sustentável: anais**. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2016.

MENDEL, K. Rootstock-scion relationships Shamonuti trees on light soil. **Ktavin**, v. 6, p. 35-60, 1956.

PASSOS, J. M. C.; SILVA, L. M. **Desenvolvimento de um pomar de limeira ácida 'tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em resposta a um programa de adubação**. 2018. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço.

PRICE, P. W. The plant vigor hypothesis and herbivore attack. **Oikos**, v. 62, p. 244-251, 1991.

SCHÄFER, G. **Produção de porta-enxertos cítricos em recipientes e ambientes protegido no Rio Grande do Sul**. 2004. 129 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FORMAÇÃO DE UM POMAR DE LARANJEIRA ‘PÊRA’ EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM CAPITÃO POÇO – PA

Romário Júnior do Nascimento Nascimento¹; Thiago Feliph Silva Fernandes²; Helane Cristina Aguiar Santos³; Fábio de Lima Gurgel⁴.

¹Estudante de Agronomia da UFRA-CCP, Bolsista PIBIC/Embrapa Amazônia Oriental, roma2nascimento75@gmail.com

²Estudante de Agronomia da UFRA-CCP, Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, thiagofeliph@hotmail.com

³Mestranda em Agronomia da UFRA, aguiar.helane@gmail.com

⁴D.Sc Orientador/Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

Resumo: Em 2015, o Estado do Pará inseriu-se na rede nacional de avaliação de variedades porta-enxertos selecionadas pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura – PMG Citros. Essas variedades têm como ênfase principal a tolerância à seca e o controle do *huanglongbing* (HLB, *ex-greening*) no Município de Capitão Poço, em parceria com citricultores, foram instalados os primeiros ensaios. Este trabalho avaliou, na Fazenda Lima, a caracterização de um pomar de laranja ‘Pera’ em combinação com seis porta-enxertos: limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, Citrandarins ‘Riverside’ e ‘San Diego’, e os híbridos LVK x LCR – 010, TSKC x CTSW – 028 e TSKC x CTSW – 033, destacando no período de avaliação os porta-enxertos Citrandarin ‘San Diego’, limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e TSKC x CTSW - 028 vêm se destacando como porta-enxertos para laranja ‘Pera’.

Palavras-chave: diversificação, híbridos, porta-enxertos.

Introdução

O conhecimento do número e das combinações copas-porta-enxertos [...] é de suma importância para a avaliação das tendências da citricultura e interessa a todos os segmentos do agronegócio citrícola, sendo que a diversificação de porta-enxertos poderá contribuir na longevidade e no aumento da produtividade de plantios de citros na Amazônia Ocidental (Ledo et al., 1999). Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a caracterização inicial da formação de um pomar de laranja ‘Pera’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em combinação com seis porta-enxertos.

Material e Métodos

O experimento foi instalado no município de Capitão Poço, nordeste paraense, no ano de 2015 na Fazenda Lima I, situado na microrregião do Guamá a 71 m de altitude, entre as coordenadas geográficas 01°44'47" de latitude sul e 47°3'57" de longitude oeste de Greenwich. O clima da região é do tipo Ami, em que é chuvoso, porém apresentando pequena estação seca conforme a classificação de Köppen. Foi delineado em blocos casualizados (DBC) e os tratamentos consistiram de seis porta-enxertos: limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia* Osbeck), citrandarins [*C. sunki* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] 'Riverside' e 'San Diego', híbridos LVK (limoeiro 'Volkameriano' *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro 'Cravo') – 010, TSKC (tangerineira 'Sunki' comum) x CTSW (citrumelo 'Swingle' *C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) - 028 e TSKC (tangerineira 'Sunki' comum) x CTSW (citrumelo 'Swingle' *C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) - 033, em quatro blocos, com cada parcela experimental contendo dez plantas. O espaçamento entre linhas foi de 6m x 4m.

As avaliações biométricas foram realizadas aos 6, 12, 18, 24, 30 e 36 meses após o plantio, considerando: Altura da Planta (cm), medida a partir da base do solo até o último par de folhas; Diâmetros do Caule abaixo e acima do ponto de enxertia (cm), mensurados 5 cm abaixo e 5 cm acima da linha da enxertia, respectivamente; o Número de Brotos, que se deu pela contagem visual; o Vigor das plantas, determinado por uma escala de notas para a coloração folhas e seu estado fitossanitário, onde a nota 1 representava plantas de baixo vigor, 2 plantas de vigor intermediário e 3 plantas vigorosas; e o Volume de Copa (m^3), obtido segundo Mendel (1956) por meio da fórmula $V = 2/3 \cdot \pi R^2 H$, em que V é o volume (m^3), R é o raio da copa (m) e, H a altura da planta (m).

Resultados e Discussão

A combinação enxerto/porta-enxerto está diretamente ligada ao crescimento da planta (Portela et al., 2016). Diante disso, tem-se que as plantas enxertadas sobre os porta-enxertos Citrandarin 'San Diego' (203,8 cm), limoeiro Cravo Santa Cruz (201,3 cm) e o híbrido entre TSKC x CTSW – 028 (166,9 cm) obtiveram os resultados mais expressivos

(1a), enquanto LVK x LCR 010 (155,4 cm de altura) e TSKC x CTSW 033 (155,4 cm de altura) e Citrandarin 'Riverside' obteve 152,3 cm de altura.

O número de brotos secundários variou entre 3 e 6 entre todas as combinações (1b), sendo comum entre os produtores do nordeste paraense realizar podas nas plantas, deixando entre 3 ou 4 brotos secundários por planta. Em relação ao diâmetro abaixo do enxerto (1c) destacaram-se limoeiro Cravo Santa Cruz com 47,1 cm, o Citrandarin 'San Diego' com 43,1 cm e o híbrido TSKC x CTSW – 028 com 37,8 cm. Sobre o diâmetro acima do enxerto (1d), tem-se que o porta-enxerto limoeiro Cravo Santa Cruz (47,1 cm) obteve o melhor resultado durante o período avaliado, seguido do Citrandarin 'San Diego' (43,1 cm) e o híbrido TSKC x CTSW – 028 (37,8 cm). De acordo com Nogueira Filho et al. (2010), é interessante que o diâmetro do enxerto/porta-enxerto serem semelhantes, ou seja, o desenvolvimento do diâmetro do enxerto seja proporcional ao do porta-enxerto, para assim permitir bom equilíbrio na circulação de seiva e contribuir para o bom desempenho da planta enxertada.

Quanto ao vigor, as plantas foram classificadas como intermediariamente vigorosas (nota 2) em todos os tratamentos (1e), com exceção das plantas sobre o Citrandarin 'Riverside', que obtiveram nota 1 (pouco vigor) em duas avaliações (primeiro semestre de 2016 e segundo semestre de 2017). Conhecer o vigor das plantas torna-se importante devido esse fator caracterizar uma boa medida do desempenho de uma planta (TOMAZ et al., 2009).

Sobre o volume de copa (1f), o limoeiro Cravo Santa Cruz obteve o maior volume em questão com 2,64 m³, seguido de Citrandarin 'San Diego' com 2,24 m³ de volume e posteriormente do híbrido entre TSKC x CTSW – 028, obtendo 1,25 m³. A respeito do volume de copa, Hartmann et al. (1990) é enfático ao afirmar que essa variável pode influenciar diretamente nos fatores reprodutivos e vegetativos, podendo até aumentar a frutificação.

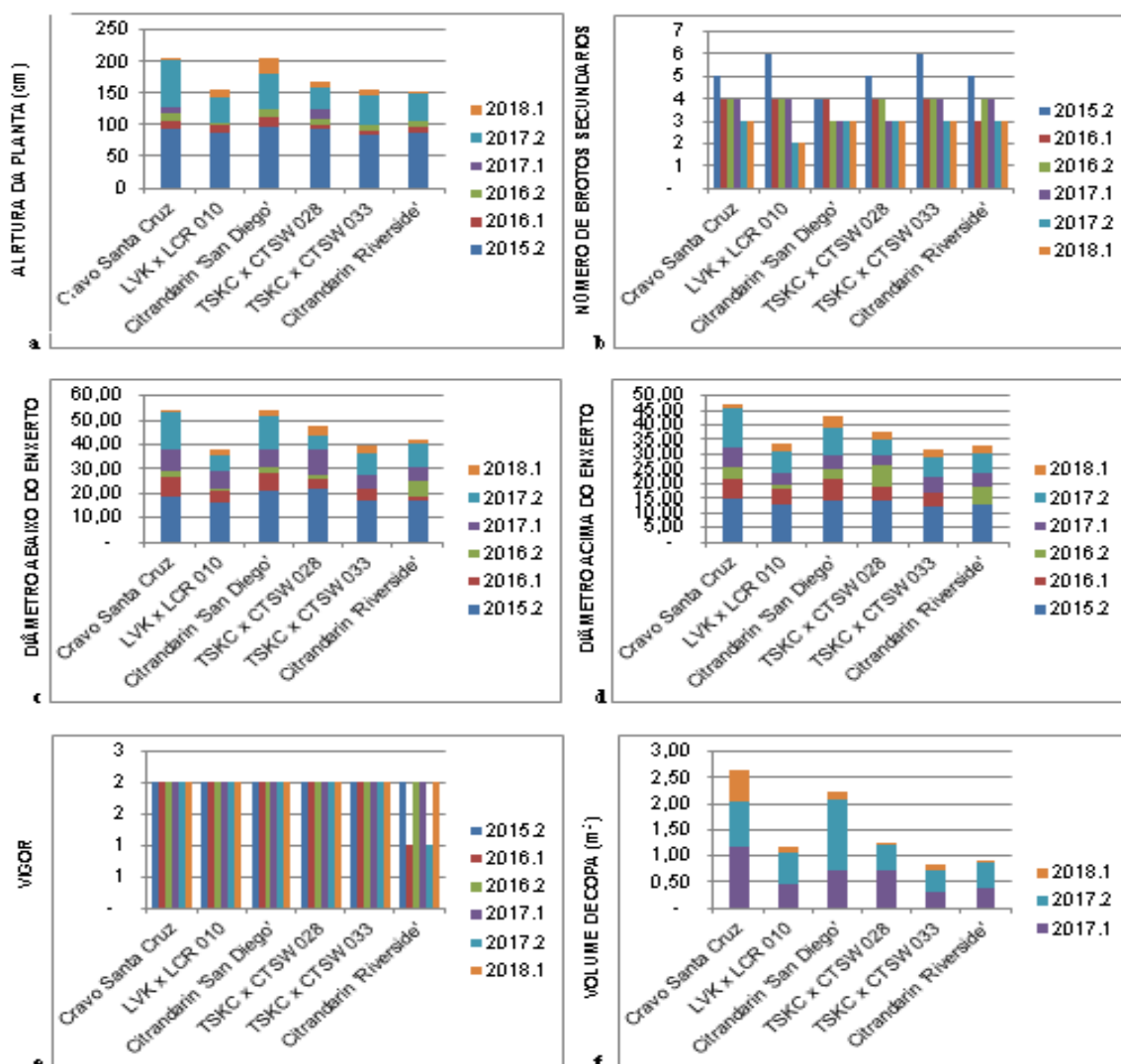


Figura 1. Incremento semestral durante 3 anos para os caracteres morfológicos de quatro porta-enxertos sob a limeira ácida 'Tahiti', sendo Altura de planta em cm (a); Número de Brotos (b); Diâmetro abaixo do enxerto em cm (c); Diâmetro acima do enxerto em cm (d); Vigor (e) e volume de copa em m³ (f).

Conclusões

Os porta-enxertos Citrandarin 'San Diego', limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e TSKC x CTSW - 028 vêm se destacando nos três primeiros anos de implantação do pomar de laranja 'Pêra', sendo estes possíveis substitutos ao limoeiro cravo como porta-enxertos no polo citrícola de Capitão Poço-PA.

Agradecimentos

À Embrapa pela concessão do estágio e à Fazenda Lima I pela parceria na pesquisa e ao Programa de Melhoramento Genético da Embrapa (PMG Citros) pela capacitação em citricultura.

Referências Bibliográficas

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T. **Plant propagation: principles and practices**. 5. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1990. 647 p.

LEDO, A. S.; LEDO, F. J. S.; RITZINGER, R.; SOBRINHO, A. P. C. Porta-enxertos para laranjeiras-doces (*citrus sinensis* (L.) Osb.), em Rio Branco, Acre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 7, p. 1211-1216, jul. 1999.

MENDEL, K. Rootstock-scion relationships Shamonuti trees on light soil. **Ktavin**, v. 6, p. 35-60, 1956.

NOGUEIRA FILHO, G. C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C.; MALHEIROS, E. B. Desenvolvimento e produção das plantas de maracujazeiro-amarelo produzidas por enxertia hipocotiledonar sobre seis porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 2, p. 535-543, jun. 2010.

PORTELA, C. R.; MARINHO, C. S.; AMARAL, B. D.; CARVALHO, W. S. G.; CAMPOS, G. S.; SILVA, M. P. S.; SOUSA, M. C. Desempenho de cultivares de citros enxertadas sobre o trifoliato 'Flying Dragon' e limoeiro 'Cravo' em fase de formação do pomar. **Bragantia**, v. 75, n. 1, p. 70-75, 2016.

TOMAZ, Z. F. P.; RODRIGUES, A. C.; VERÍSSIMO, V.; MARAFON, A. C. M.; HERTER, F. G.; RUFATO, A. R. Compatibilidade de enxertia de cultivares de marmeleiros com pereiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 1211-1217, dez. 2009.

BIOMETRIA E ESTATÍSTICA DESCRITIVA DE UM POMAR DE LARANJEIRA ‘PERA’ EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

Thiago Feliph Silva Fernandes¹, Romário Júnior Nascimento Nascimento², Helane Cristina Aguiar Santos³, Fábio de Lima Gurgel⁴

¹Estagiário da Embrapa Amazônia Oriental e estudante da Universidade Federal Rural da Amazônia, thiagofeliph@hotmail.com.

²Estagiário da Embrapa Amazônia Oriental e estudante da UFRA, roma2nascimento75@gmail.com.

³Mestranda em Agronomia da UFRA, aguiar.helane@gmail.com.

⁴D.Sc Orientador/Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br.

Resumo: O agronegócio do setor citrícola é uma importante atividade econômica para o Brasil, onde o país lidera o mercado mundial, com destaque na produção de laranja. Porém, a cultura dos citros é constantemente acometida por inúmeras pragas e doenças, que são capazes de causar danos irreversíveis. Assim este trabalho teve como objetivo avaliar a caracterização inicial da formação de um pomar de laranjeira ‘Pera’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em combinação com diferentes porta-enxertos. Este trabalho avaliou, na Fazenda Lima I, a caracterização de um pomar de laranjeira ‘Pera’ em combinação com seis porta-enxertos: limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, citrandarins ‘Riverside’ e ‘San Diego’, e os híbridos LVK x LCR – 010, TSKC x CTSW – 028 e TSKC x CTSW – 033. O experimento foi disposto em blocos casualizados, onde cada porta-enxerto foi um tratamento, com quatro repetições e dez plantas por parcela experimental. A partir dos resultados dos parâmetros analisados, conclui-se que os porta-enxertos citrandarin ‘San Diego’, limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e TSKC x CTSW - 028 vêm se destacando como porta-enxertos para laranjeira ‘Pera’.

Palavras-chave: Análises biométricas, *Citrus* spp., enxertia.

Introdução

A citricultura paraense é a mais importante da Amazônia, sendo um dos poucos polos citrícolas na zona equatorial no mundo, em nível mundial. O Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura – PMG Citros vem desenvolvendo ações no Estado do Pará, com a formalização de parcerias com empresas no Município de Capitão Poço, principal produtor de citros no Estado (Gurgel; Girardi, 2015). Os

experimentos, instalados em áreas de parceiros, visam avaliar o desempenho de combinações copa/porta-enxerto, explorando porta-enxertos superiores selecionados pelo PMG Citros em função de atributos de valor agrônomo relacionados à produção e qualidade de frutos e à tolerância a estresses bióticos e abióticos. Estas parcerias, em nível nacional, vêm permitindo a avaliação de combinações copa/porta-enxerto quanto à reação ao *huanglongbing* (HLB, *ex-greening*), considerada a doença mais destrutiva da citricultura, de difícil controle (Bové, 2006).

Este trabalho teve como objetivo avaliar, no estado do Pará, a caracterização inicial da formação de um pomar de laranjeira ‘Pera’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em combinação com diferentes porta-enxertos.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em março de 2015 na Fazenda Lima I, no Município de Capitão Poço – PA, situado na microrregião do Guamá a 71 m de altitude, entre as coordenadas geográficas 01°44’47” de latitude sul e 47°3’57” de longitude oeste de Greenwich. O clima da região é do tipo Ami, em que é chuvoso, porém apresentando pequena estação seca conforme a classificação de Köppen. Foi delineado em blocos casualizados (DBC) e os tratamentos consistiram de seis porta-enxertos: limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (*C. limonia* Osbeck), citrandarins [*C. sunki* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] ‘Riverside’ e ‘San Diego’, híbridos LVK (limoeiro ‘Volkameriano’ *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro ‘Cravo’) – 010, TSKC (tangerineira ‘Sunki’ comum) x CTSW (citrumelo ‘Swingle’ *C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) - 028 e TSKC (tangerineira ‘Sunki’ comum) x CTSW (citrumelo ‘Swingle’ *C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) - 033, em quatro blocos, com cada parcela experimental contendo dez plantas. O espaçamento entre linhas foi de 6m x 4m. As avaliações biométricas foram realizadas aos 12 e 24 e 36 meses após o plantio, considerando: altura da planta (AP), medida a partir da base do solo até o último par de folhas; diâmetros do caule mensurados a 5 cm abaixo e acima do ponto de enxertia (DCAb e DCAc), respectivamente e volume de copa (VC), obtidos segundo Mendel (1956). Os dados foram tratados por meio de estatística descritiva, com auxílio dos programas computacionais AGROESTAT (Barbosa; Maldonado, 2010) e Microsoft Office Excel 2013.

Resultados e Discussão

Os caracteres morfológicos avaliados nas diferentes combinações copa/porta-enxerto, e atendendo aos procedimentos estatísticos, os dados de cada característica mensurada foram testados quanto as exigências do modelo estatístico da análise de variância: normalidade, independência dos erros e homocedasticidade, onde houve normalidade entre os dados. Os porta-enxertos que mostraram melhores resultados no caractere altura foram citradarin ‘San diego’ (113,17, 124,77 e 203,77 cm), limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (105,43, 124,77 e 197,97 cm) e TSKC x CTSW – 028 (101,60; 110,07 e 167,90 cm) respectivamente aos 12, 24 e 36 meses de avaliação, bem como no caractere volume de copa (VC) que obtiveram 1,09 e 2,48 m³ (limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’), 0,76 e 2,26 m³ (citradarin ‘San diego’), e 0,55 e 1,26 m³ (TSKC x CTSW – 028) respectivamente, aos 24 e 36 meses de avaliação (Tabela 1).

Tabela 1. Estatísticas descritiva para as variáveis morfoagronômica altura (cm) e volume de copa (m³) aos 3 anos após o plantio de Laranjeira ‘Pêra’ em combinação a seis porta-enxertos.

Porta-enxerto	n	Média			Desvio-padrão (S)			Coeficiente de Variação			Erro Padrão Médio		
		Meses											
		12	24	36	12	24	36	12	24	36	12	24	36
Altura (cm)													
limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’	40	105,42	124,77	197,97	27,02	31,64	43,79	20,44	21,65	22,12	3,41	4,33	7,01
LVK x LCR – 010	40	98,56	103,22	160,97	12,06	21,36	35,19	12,23	20,69	21,86	1,91	3,38	5,71
citrandarin ‘San Diego’	40	113,17	123,15	203,77	16,53	20,81	44,04	14,61	16,90	21,61	2,61	3,29	7,05
TSKC x CTSW – 028	30	101,60	110,07	167,90	17,48	22,54	32,28	17,21	20,48	19,23	3,19	4,11	5,89
TSKC x CTSW – 033	40	91,00	96,87	150,02	9,99	14,52	23,62	10,98	14,98	15,74	1,58	2,29	3,78
citrandarin ‘Riverside’	40	95,97	106,17	153,05	12,21	18,92	34,50	12,72	17,82	22,54	1,93	2,99	5,60



Volume de copa (m³)

limoeiro 'Cravo Santa Cruz' LVK x LCR – 010	40	---	1,09	2,48	---	0,84	1,74	---	76,93	69,90	---	0,13	0,28
citrandarin 'San Diego' TSKC x CTSW – 028	40	---	0,76	2,26	---	0,43	1,22	---	56,71	54,10	---	0,07	0,20
TSKC x CTSW – 033	30	---	0,55	1,26	---	0,49	0,86	---	88,82	68,21	---	0,09	0,16
citrandarin 'Riverside'	40	---	0,30	0,87	---	0,24	0,72	---	82,86	83,04	---	0,04	0,11
	40	---	0,37	0,92	---	0,28	0,71	---	76,34	76,62	---	0,04	0,11

n=número de plantas; CV= Coeficiente de variação; EPM=Erro Padrão Médio.

Na Tabela 2, consta o resultado para as análises de diâmetros do coleto abaixo (DC_{AB}) e acima (DC_{AC}) da enxertia, apresentando os valores associados aos seis portas-enxertos e suas respectivas medidas de posição, de dispersão e distribuição. Na variável diâmetro do coleto abaixo da enxertia, foram observados as melhores variação de médias nas plantas citrandarin 'San Diego' (27,87 - 54,22), limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (26,87 - 54,22) e TSKC x CTSW – 028 (26,28 - 47,86), do mesmo modo para o diâmetro do coleto acima da enxertia que foi, 21,78 – 43,29 (citrandarin 'San Diego'), 21,59 – 46,32 (limoeiro 'Cravo Santa Cruz') e 19,15 – 46,32 (TSKC x CTSW – 028) entre os 12 e 36 meses respectivamente em ambas as variáveis.



Tabela 2. Estatísticas descritiva para as variáveis morfoagronômicas diâmetro do coleto abaixo (DC_{AB}) e acima (DC_{AC}) aos 3 anos após o plantio de Laranjeira 'Pêra' em combinação a seis porta-enxertos.

Porta-enxerto	n	Média			Desvio-padrão (S)			Coeficiente de Variação			Erro Padrão Médio		
		Meses											
		12	24	36	12	24	36	12	24	36	12	24	36
Diâmetro do coleto abaixo da enxertia (DC_{AB}) (mm)													
limoeiro 'Cravo Santa Cruz' LVK x LCR - 010	40	26,58	37,25	52,49	5,60	9,58	13,59	21,05	25,71	25,89	0,88	1,53	2,17
citrandarin 'San Diego' TSKC x CTSW - 028	40	20,78	29,15	38,57	2,73	5,92	8,73	13,14	20,30	22,64	0,43	0,93	1,42
citrandarin 'San Diego' TSKC x CTSW - 033	40	27,87	40,20	54,22	4,76	7,72	11,39	17,07	19,21	21,01	0,75	1,22	1,82
citrandarin 'Riverside'	30	26,28	34,59	47,86	4,11	6,73	9,67	15,65	19,44	20,20	0,75	1,22	1,76
	40	21,40	27,67	38,96	3,61	6,69	7,73	16,85	24,17	19,85	0,57	1,06	1,24
	40	21,21	28,12	39,25	3,81	5,37	10,45	17,98	19,11	26,64	0,60	0,85	1,70
Diâmetro do coleto acima da enxertia (DC_{AC}) (mm)													
limoeiro 'Cravo Santa Cruz' LVK x LCR - 010	40	21,59	31,89	46,32	4,73	8,50	11,87	21,91	26,66	25,63	0,75	1,36	1,90
citrandarin 'San Diego' TSKC x CTSW - 028	40	18,19	23,73	33,98	2,79	5,80	8,41	15,36	24,44	24,76	0,44	0,92	1,36
citrandarin 'San Diego' TSKC x CTSW - 033	40	21,78	29,75	43,29	3,89	5,70	8,86	17,88	19,16	20,48	0,61	0,90	1,42
citrandarin 'Riverside'	30	19,15	26,52	37,72	3,74	5,88	8,94	19,53	22,18	23,70	0,68	1,07	1,63
	40	16,63	21,92	31,86	3,35	5,22	7,43	20,13	23,80	23,33	0,53	0,82	1,19
	40	17,35	23,41	31,92	2,83	5,28	9,75	16,32	22,56	30,53	0,45	0,83	1,58

n=número de plantas; CV= Coeficiente de variação; EPM=Erro Padrão Médio.

Em relação aos parâmetros de dispersão e de distribuição, nota-se para ambas as tabelas que o desvio padrão é considerado baixo o que indica que eles estão próximos da média, bem como o erro padrão, ou seja, ambos os parâmetros se encontram homogêneos e com índice de confiabilidade preciso.

Conclusão

Os porta-enxertos citrandarin 'San Diego', limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e TSKC x CTSW - 028 vêm se destacando nos três primeiros anos de implantação do pomar de laranja 'Pera'.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental pela concessão do estágio, ao CNPq pela concessão da Bolsa de Pesquisa, à Fazenda Lima I pela parceria na pesquisa, e ao Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa – (PMG Citros) do Estado do Pará, pela capacitação em Citricultura.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W. **AGROESTAT**: Sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Versão 1.0. Jaboticabal: Unesp, 2010.

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

GURGEL, F. de L.; GIRARDI, E. A. **Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2015. 1 folder.

MENDEL, K. Rootstock-scion relationships in Shamouti trees on light soil. **Ktavim**, v. 6, p. 35-60, 1956.

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE UMA POPULAÇÃO DE LIMEIRA ÁCIDA ‘TAHITI’ COM PORTA-ENXERTO TSKC x CTSW – 033 PARA FINS DE MELHORAMENTO

Thiago Feliph Silva Fernandes¹, Romário Júnior Nascimento Nascimento², Helane Cristina Aguiar Santos³, Fábio de Lima Gurgel⁴

¹Estagiário da Embrapa Amazônia Oriental e estudante da Universidade Federal Rural da Amazônia, thiagofeliph@hotmail.com.

²Estagiário da Embrapa Amazônia Oriental e estudante da UFRA, roma2nascimento75@gmail.com.

³Mestranda em Agronomia da UFRA, aguiar.helane@gmail.com.

⁴D.Sc Orientador/Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br.

Resumo: A diversificação de porta-enxertos é uma realidade no novo cenário da citricultura nacional, em razão numerosos problemas fitossanitários que têm sido recorrentes. O presente trabalho tem objetivo de avaliar o desenvolvimento inicial de um pomar de limeira ácida ‘Tahiti’ [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka], clone local, em combinação com o porta-enxerto TSKC [tangerineira ‘Sunki’ comum *C. sunki* (Havata) hort. ex Tanaka] x CTSW [citrumelo ‘Swingle’ *C. paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] - 033. O experimento foi disposto em blocos casualizados, instalado em área de aproximadamente 1,0 ha, com plantas espaçadas de 4 x 7 m, totalizando 115 plantas (parcelas) experimentais. Aos 12, 24, 36 meses após o plantio, foram realizadas as seguintes avaliações: altura da planta (AP), diâmetro do caule abaixo e acima do enxerto (DCAb) e (DCAc), e volume de copa (VC). O híbrido TSKC x CTSW a partir dos parâmetros avaliados, conclui-se que o porta-enxerto híbrido TSKC x CTSW vêm se desenvolvendo de forma satisfatória nos três primeiros anos de implantação do pomar de limeira ácida ‘Tahiti, em Capitão Poço, bem como aos parâmetros essenciais, no que diz respeito às características desejáveis dessa cultura para a região.

Palavras-chave: *Citrus* spp.; produtividade; enxertia.

Introdução

A citricultura é uma importante atividade econômica no agronegócio brasileiro, onde o país é líder mundial no setor. O estado do Pará é o 6º maior produtor nacional de citros segundo dados do IBGE/LSPA (IBGE, 2017), sendo o mais importante da região amazônica e um dos circunscritos polos citrícolas na zona equatorial, em nível mundial.

Dentre as várias espécies do gênero *citrus*, a lima ácida ‘Tahiti’ (*Citrus Latifolia*

Tanaka) popularmente denominado de limão ‘Tahiti’, têm ocupado posição de destaque na citricultura, fato esse diretamente relacionado à um mercado importador em ascensão de frutas de qualidade superior. Isso ocorre em função da cultura apresentar precocidade da colheita, adaptabilidade às altas temperaturas, retorno econômico antecipado, além da demanda apresentado pelo mercado industrial e de consumo *in natura* o que tem contribuído para ampliação dos plantios comerciais.

Contudo, recomendações técnicas voltadas para o cultivo da limeira realizadas a partir de resultados de pesquisa desenvolvida para estado do Pará são escassas, o que pode ser um desestímulo para o produtor ampliar o investir na cultura. Considerando que muito do sucesso do pomar de plantas cítricas inicia-se com a definição do uso do porta-enxerto (vulgo cavalinho), embora predomine entre os produtores a utilização limão-‘cravo’, como porta-enxerto, faz-se essencial e importante a diversificação desse material vegetativo, afim de se evitar fungos do gênero *Phytophthora* que encurtam a vida útil do pomar.

Neste sentido é de fundamental importância a diversificação de material vegetativo, como alternativa aos produtores, por essa razão uma série de pesquisas associadas ao melhoramento vegetal vem sendo desenvolvida, incluindo a obtenção de híbridos, com propósito de combinar características desejáveis, tais como: resistência/tolerância a pragas e doenças, bem como plantas com boa produtividade, de porte médio a baixo e frutos de qualidade superior.

Portanto este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial de um pomar de limeira ácida ‘Tahiti’ [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka], clone local, em combinação com o porta-enxerto TSKC [tangerineira ‘Sunki’ comum *C. sunki* (Havata) hort. ex Tanaka] x CTSW [citrumelo ‘Swingle’ *C. paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] - 033.

Material e Métodos

A área de estudo está localizada no Sítio Confiança, na comunidade de Santa Luzia do Induá, pertencente a zona rural do município de Capitão Poço/PA. O sítio experimental (-01º 76’ 81” S e -47º 16’ 65”) foi instalado em março de 2015 em uma propriedade comercial de um pequeno produtor de citros. O delineamento experimental utilizado foi de blocos

casualizados, com plantas de lima-ácida 'Tahiti' [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka], clone local, enxertada em TSKC [tangerineira 'Sunki' comum *C. sunki* (Havata) hort. ex Tanaka] x CTSW [citrumelo 'Swingle' *C. paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] - 033. O pomar, instalado em área de aproximadamente 1,0 ha, com plantas espaçadas de 4 x 7 m, totalizando 115 plantas (parcelas) experimentais. O experimento é irrigado e compõe um consórcio com outras espécies frutíferas: maracujá, açaí e mamão. As variáveis fenotípicas de resposta foram avaliadas aos 12, 24 e 36 meses após o plantio, no qual observou-se o desenvolvimento vegetativo, considerando as variáveis: altura da planta (AP), diâmetro do caule abaixo e acima do enxerto (DC_{Ab}) e (DC_{Ac}), e volume de copa (VC), obtido segundo Mendel (1956). Os resultados encontrados foram tratados por meio de estatística descritiva e as médias com comparadas pelo teste de Shapiro Wilk. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa computacional AGROESTAT (Barbosa; Maldonado, 2010) e RStudio (R Development Core Team, 2017).

Resultados e Discussão

Os resultados referentes à análise descritiva para os parâmetros Altura da Planta (AP), Diâmetro do coleto abaixo e acima do ponto de enxertia (DC_{AB} e DC_{AC}), bem como o volume de copa (VC) apresentados na Tabela 1, indicaram ajuste normal. Os valores das médias dos dados, aos 12, 24 e 18 meses, observa-se que se encontram dentro do esperado em um experimento sob irrigação, considerando que para AP (1,35; 1,97 e 2,68), DC_{AB} (40,43; 59,68 e 83,32 mm), DC_{AC} (34,05; 48,26 e 69,22 mm), respectivamente, sendo que para parâmetro VC (6,99 e 22,05) temos somente aos 24 e 36 após o plantio.

Em relação à medida de dispersão e a forma de distribuição se dá de forma padronizada, o que pode estar associado à sua normalidade, expressa nos dados. Ao examinar-se o desvio padrão aos 12, 24 e 36 meses, identifica-se os seguintes valores: altura da planta (0,23; 0,52 e 0,83), diâmetro abaixo da enxertia (7,81; 13,61 e 18,56) e diâmetro acima da enxertia (5,25; 10,42 e 18,93). Para o volume de copa (4,88 e 15,24), foram apenas para os meses de 24 e 36.



Tabela 1. Resumo das análises dos resultados obtidos, referentes aos caracteres estudados na combinação copa/porta-enxertos, TSKC x CTSW sob copa de lima ácida ‘Tahiti’, aos 12, 24 e 36 meses após o plantio.

Fonte de Variação	Meses	Variáveis				TESTE SW ⁶
		(AP) ¹ (m)	DC _{AB} ² (mm)	DC _{AC} ³ (mm)	VC ⁴ (m ³)	
Médias	12	1,35	40,43	34,05	----	Normal
	24	1,97	59,68	48,26	6,99	Normal
	36	2,68	83,32	69,22	22,05	Normal
Desvio-padrão (S)	12	0,23	7,81	5,25	----	Normal
	24	0,52	13,61	10,42	4,88	Normal
	36	0,83	18,56	18,93	15,24	Normal
Coeficiente de variação	12	16,96	19,31	15,41	-----	Normal
	24	26,47	22,81	21,59	69,78	Normal
	36	31,01	22,28	27,36	69,12	Normal
EPM ⁵	12	0,02	0,73	0,49	-----	Normal
	24	0,05	1,27	0,97	0,45	Normal
	36	0,08	1,73	1,76	1,42	Normal

¹AP=Altura da planta (m); ²DC_{AB}=Diâmetro do Coleto abaixo da enxertia (mm); ³DC_{AC}=Diâmetro do Coleto acima da enxertia (mm); ⁴VC=Volume de Copa (m³); ⁵EPM=Erro Médio Padrão; ⁶Teste de Shapiro Wilk.

Com referência ao coeficiente de variação, nota-se que os valores para volume de copa (69,78 e 69,12) somente para o vigésimo quarto e trigésimo sexto mês após o plantio. No entanto para os parâmetros altura da planta (16,96; 26,47 e 31,01), diâmetro abaixo da enxertia (19,31; 22,81 e 22,28) e diâmetro acima da enxertia (15,41; 21,59 e 27,36), respectivamente aos 12, 24 e 36 meses após o plantio. Verifica-se, ainda, houve diferenças nos valores de CV. Entende-se que um coeficiente de variação experimental para a variável volume de copa (VC) é considerado muito alto, quando superior a 30%, visto que para um experimento de campo é aceito o limite de 30% estatisticamente. Isso pode ser explicado pelo fato de a variável volume de copa (VC) ser, naturalmente, de maior variabilidade entre as demais da mesma planta ou, mesmo, pelo fato de esta ser uma característica de medições pouco homogêneas.

Sendo assim, percebe-se que a variabilidade espacial de um pomar é importante para sua caracterização e para o gerenciamento adequado do sistema produtivo, especialmente pelo fato de a citricultura trata-se de atividade de grande interesse econômico.

Nota-se que a partir dos resultados observados, pode-se antever, em razão do ensaio ainda estar em fase inicial, que, para a citricultura do Município de Capitão Poço o híbrido TSKC x CTSW, surge como uma alternativa com potencialidade similares e superiores ao limoeiro ‘Cravo’ comum. Pois vêm apresentando um desenvolvimento considerado satisfatório e resistência a fatores bióticos e abióticos, além de ser uma opção na introdução e diversificação dos pomares de Capitão Poço, visando o aumento da segurança fitossanitária e da competitividade da atividade citrícola nacional.

Frisando que são necessárias avaliações sobre a produção de frutos por cinco anos para que resultados conclusivos possam ser recomendados ao setor produtivo (Soares Filho, 2015).

Conclusão

O pomar de limeira ácida ‘Tahiti’ em combinação com o porta-enxerto híbrido TSKC x CTSW apresentou um desenvolvimento satisfatório ao longo dos três anos de implantação e desenvolvimento.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental pela concessão do estágio, ao CNPq pela concessão da Bolsa de Pesquisa, à Fazenda Lima I pela parceria na pesquisa, e ao Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa – (PMG Citros) do Estado do Pará, pela capacitação em Citricultura.

Referências Bibliográficas

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Tabela 1613**: Área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes. [Rio de Janeiro], 2017. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1613&z=t&o=11&i=P>>. Acesso em: 4 jul. 2017.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W. **AGROESTAT**: Sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Versão 1.0. Jaboticabal: Unesp, 2010.

MENDEL, K. Rootstock-scion relationships in Shamouti trees on light soil. **Ktavim**, v. 6, p. 35-60, 1956.



R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R**: A language and environment for statistical computing. Vienna: Foundation for Statistical Computing, 2017. Disponível em: <<https://www.r-project.org>>. Acesso em: 15 Sep. 2017.

SOARES FILHO, W. dos S. **Criação e seleção de variedades de citros mediante procedimentos clássicos e biotecnológicos, com ênfase no controle do huanglongbing (HLB) e na tolerância à seca.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015.

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE ARTRÓPODES EM PLANTIO EXPERIMENTAL DE TANGERINA NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO, PARÁ

Thiago Feliph Silva Fernandes¹, Romário Júnior Nascimento Nascimento², Aloyséia Cristina da Silva Noronha³, Fábio de Lima Gurgel⁴

¹ Estagiário da Embrapa Amazônia Oriental, ThiagoFeliph@hotmail.com

² Estagiário da Embrapa Amazônia Oriental, roma2nascimento75@gmail.com

³ Pesquisador, Embrapa Amazônia Oriental, aloyseia.noronha@embrapa.br

⁴ Pesquisador, Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

Resumo: O município de Capitão Poço, PA é o maior produtor de citros do Estado do Pará, considerado uma nova fronteira agrícola para a citricultura. Este estudo preliminar teve como objetivo avaliar a presença de artrópodes em um pomar experimental de tangerina ‘Mearina’. Foram realizadas avaliações no período de setembro/2017 a abril/2018 quanto à ocorrência de artrópodes. Foi constatada a presença da larva-minadora (*Phyllocnistis citrella*), de cochonilhas e do fungo fumagina. Minas prateadas decorrentes da alimentação da larva-minadora foram observadas no início das avaliações, em setembro/2017, em 84,74% das plantas. A presença da larva-minadora ocorreu em 50% das avaliações, de janeiro a abril de 2018, com incidência variando em 40,68% a 65,52% das plantas. Os resultados, embora preliminares, sugerem que *P. citrella* apresenta potencial de infestação em tangerina ‘Mearina’.

Palavras-chave: *Citrus* spp., Larva-minadora, ‘Mearina’

Introdução

O setor citrícola representa uma importante atividade dentro do agronegócio brasileiro. Os citros estão entre o grupo de fruteiras mais importantes para o Brasil, devido ao valor nutritivo dos frutos e ao papel socioeconômico que desempenha na exportação (Coelho et al., 2006).

O estado do Pará é o maior produtor de citros da região Norte, contribuindo com 1,25% da produção nacional em 2016 (IBGE, 2016). Na microrregião do Guamá, pertencente à mesorregião nordeste paraense, está inserido o polo citrícola do estado do Pará, com destaque para município de Capitão Poço que é o principal produtor dessa região, além de

ser um dos poucos polos citrícolas na zona equatorial, na qual o município é considerado uma nova fronteira agrícola para a citricultura. Desta forma, a citricultura no estado atingiu índices elevados de crescimento nos últimos dez anos (Silva et al., 2011).

O principal fator de aumento dos custos de produção e dos prejuízos à citricultura brasileira é ocasionado por pragas como os insetos e ácaros; que podem ser frequentes, esporádicos ou localizados, entretanto, é importante que sejam identificados. Algumas das pragas atacam brotações e frutos, danificam raízes além de facilitarem a transmissão e/ou disseminação de microrganismos (Parra et al., 2003). Inspeções constantes no pomar são de importância fundamental, visto que permitem a detecção de pragas e seu grau de infestação.

Resultados de avaliações realizadas em plantios experimentais de laranja e lima ácida Tahiti, em diferentes porta-enxertos, no município de Capitão Poço evidenciaram que a larva-minadora (*Phyllocnistis citrella*) apresentou maior potencial de infestação (BRITO et al., 2018a, 2018b). Este estudo preliminar teve como objetivo avaliar a ocorrência de artrópodes em um pomar experimental de tangerina ‘Mearina’.

Material e Métodos

A área experimental do estudo está localizada na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) (01°44’39” S e 47°03’39;26” W), Campus Capitão Poço, mesorregião do Nordeste Paraense, microrregião do Guamá. O plantio é composto por 96 plantas clonais de tangerina ‘Mearina’ (*Citrus* sp.), enxertadas em Citrumelo ‘Swingle’ (*Citrus paradise* Macfad), das quais foram todas avaliadas. O pomar foi instalado em fevereiro de 2017, em uma área de 1400 m² (50 x 28 m), com espaçamento de 3 x 4 m entre as plantas.

No período de setembro de 2017 a abril de 2018, a parte aérea das plantas foi avaliada visualmente, cada 30 dias, quanto à ocorrência de artrópodes ou de danos ocasionados por insetos e ácaros. Os dados de presença/ausência foram tabulados e processados em planilhas eletrônicas elaboradas no Excel da Microsoft versão 2007 e posteriormente analisados com base no percentual de plantas com artrópodes ou danos.

Resultados e Discussão

No período do estudo foram realizadas oito avaliações, com a constatação da presença de larva-minadora *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera: Gracillariidae), cochonilhas (em fase de identificação) e o fungo fumagina (*Capnodium* sp.).

Folhas com a ocorrência de minas prateadas decorrentes da alimentação da larva-minadora foram observadas no início das avaliações, em setembro/2017, em 84,74% das plantas, entretanto, a presença da larva ocorreu em 50% das avaliações, principalmente de janeiro a abril de 2018, com incidência variando em 40,68% a 65,52% das plantas. As cochonilhas foram observadas em setembro e dezembro/2017 em baixa incidência, respectivamente em 22,03% e 5,08% das plantas. A presença de fumagina na superfície de folhas foi observada em 62% das avaliações.

A larva-minadora foi constada no Brasil em 1996, e hoje se encontra disseminada por todo o país. A característica dessa praga é atacar as brotações novas das variedades cítricas. Os ovos do inseto são depositados nas folhas novas, de onde emerge a larva, que se alimenta da folha formando minas que podem ser observadas nos ramos das vegetações novas e em frutos. A larva prestes a pupar forma uma proteção, enrola a borda da folha e a prende com fios de seda (Figura 1). Esses danos ocasionam redução na taxa de fotossíntese e no desenvolvimento das brotações, as folhas afetadas secam e caem. O inseto ao se alimentar de folhas novas provoca aberturas que servem de entrada para outros patógenos como a bactéria *Xanthomonas citri* subsp. *citri*, agente causal do cancro cítrico (Parra et al., 2003; Rodrigues Neto et al., 2004).



Figura 1. A) Larva-minadora (*Phyllocnistis citrella*) e mina ocasionada pelo inseto; B) Borda da folha enrolada, característica de larva prestes a pupar.

Fotos: Aloyséia Noronha

No estado do Pará, *P. citrella* foi detectada no início de 1997 com relato de plantas totalmente desfolhadas devido à ação dessa praga no município de Capitão Poço (Silva, 1998).

As cochonilhas causam prejuízos aos citricultores por apresentar capacidade de sugar a seiva da planta, injetar toxinas, acarretando o enfraquecimento, redução da produção e do desenvolvimento da planta quando em altas populações (Parra et al., 2003; Benvenga et al., 2011). A fumagina sobre as folhas prejudica a fotossíntese e os demais processos fisiológicos da planta (Parra et al., 2003).

Na avaliação preliminar foi constatada a presença dos insetos e ácaros ou danos decorrentes da presença desses artrópodes, as quais foram as seguintes:

Por se tratar de material de um cultivar em fase de estudos iniciais é importante reforçar a continuidade do monitoramento da presença da larva-minadora e cochonilhas, visando a obtenção de mais informações sobre períodos de maior incidência, além da coleta de folhas e ramos com os insetos para obtenção de inimigos naturais. Segundo Parra et al. (2004), a larva minadora é considerado praga-chave na citricultura, por causar danos diretos nas folhas novas das brotações cítricas, ocasionado atrofia do tecido foliar, que assume uma coloração prateada, secando posteriormente e prejudicando sensivelmente o desenvolvimento da planta.

Conclusão

Os resultados, embora preliminares, indicam que *P. citrella* apresenta potencial de infestação em tangerina 'Mearina' (*Citrus* sp).

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental pela concessão do estágio, ao CNPq pela concessão da Bolsa de Pesquisa, à Fazenda Lima I pela parceria na pesquisa, e ao Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa – (PMG Citros) do Estado do Pará, pela capacitação em Citricultura.

Referências Bibliográficas

BENVENGA, S. R.; GRAVENA, S.; SILVA, J. L.; ARAUJO JUNIOR, N.; AMORIM, L. C. S. Manejo prático da cochonilha ortézia em pomares de citros. **Citrus Research & Technology**, v. 32, n. 1, p. 39- 52, 2011.

BRITO, A. C. P.; SANTOS, H. C. A.; SANTA BRÍGIDA, M. R. S.; GURGEL, F. L.; NORONHA, A. C. S. Avaliação preliminar de pragas em plantio experimental de lima-ácida tahití no município de Capitão-Poço - Pará. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 9., 2017, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: UFRA, 2018a. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1090998>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

BRITO, A. C. P.; SANTOS, H. C. A.; SANTA BRÍGIDA, M. R. S.; GURGEL, F. L.; NORONHA, A. C. S. Prospecção preliminar de artrópodes em plantio experimental de laranja no município de Capitão Poço - Pará. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 9., 2017, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: UFRA, 2018b. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/176112/1/ANAIS-IX-ENAAG-02.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

COELHO, E. F.; COELHO FILHO, M. A.; SIMÕES, W. L.; COELHO, Y. S. Irrigação em citros nas condições do Nordeste do Brasil. **Laranja**, v. 27, n. 2, p. 297-320, 2006. Disponível em: <http://revistalaranja.centrodecitricultura.br/index.php?pag=edicoes_revista&edicao=15>. Acesso em: 10 jul. 2018.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Tabela 1613**: Área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes. [Rio de Janeiro], 2016. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#resultado>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

PARRA, J. R. P.; BENTO, J. M. S.; CHAGAS, M. C. M.; YAMAMOTO, P. T. O controle biológico da larva-minadora-dos-citros. **Visão Agrícola**, n. 2, p. 64-67, jul./dez. 2004.

PARRA, J. R. P.; OLIVEIRA, H. N.; PINTO, A. S. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos dos citros**. Piracicaba: A.S. Pinto, 2003. 140 p.

RODRIGUES NETO, J.; BELASQUE JUNIOR, J.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. Larva-minadora aumenta a incidência do cancro cítrico. **Visão Agrícola**, n. 2, p. 1-19, 2004.

SILVA, A. B. **A larva minadora dos citros (*Phyllocnistis citrella*)**. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998. 12 p. (Embrapa-CPATU. Circular técnica, 71).



SILVA, A. G.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; FARIAS, P. R. S. Influência da temperatura e precipitação na infestação de mosca-negra-dos-citros (*Aleurocanthus woglumi*) em plantio de citros. **Nucleus**, v. 8, n. 1, p. 53-60, 2011.

USO DA MADEIRA COMO BIOCOMBUSTÍVEL NO BRASIL

Immanuele Rodrigues de Oliveira¹, Fernanda Ilkiu-Borges², Silvane Tavares Rodrigues³

¹Estudante de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Pará, Estagiária na Embrapa Amazônia Oriental, manuroliveira1@gmail.com

²Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica, fernanda.ilkiu@embrapa.br

³Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica, silvane.rodrigues@embrapa.br

Resumo: Os combustíveis são de extrema importância para a vida moderna, tendo em vista que todos os segmentos da sociedade necessitam de energia. No entanto, o avanço das tecnologias tem demandado mais do setor energético, fato que coloca em evidência a finitude e insustentabilidade das fontes não renováveis. A partir desse cenário, as fontes de matéria prima advindas de biomassa têm tido destaque, dentre elas o carvão vegetal, muito utilizado na siderurgia para produção ferro-gusa, aço, ligas de ferro e silício metálico. Tendo isso em vista, o objetivo do trabalho é investigar as etapas da produção de biocombustível oriundo de espécies madeireiras, por meio de pesquisas bibliográficas que subsidiaram o entendimento das etapas da cadeia produtiva. De modo que, como resultado, foram obtidas informações que a fonte madeireira advém de florestas energéticas, com destaque para o gênero *Eucalyptus* e o Brasil é o maior produtor e consumidor de carvão vegetal do mundo com destaque para os estados de Minas Gerais, Pará e Espírito Santo. Além disso, a energia do carvão vegetal é praticamente o dobro da apresentada pela madeira seca. A partir dessas informações, e outras apresentadas no trabalho, é possível concluir que o Brasil possui presença significativa de fontes madeireiras, que contribuem com 8,0% da matriz energética do país, colaborando, assim, para a busca do desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: carvão, cadeia produtiva, energia.

Introdução

Os combustíveis têm um importante destaque na sociedade, pois são a base dos transportes, indústria, agropecuária e geração de energia. Os mais utilizados são os

combustíveis fósseis, porém, a insustentabilidade dos métodos de extração e sua finitude levam a busca por novas fontes de energia, dentre elas, os biocombustíveis que podem ser oriundos de massa vegetal ou animal (Carvalho, 2008).

Entre os biocombustíveis de origem vegetal, a madeira é uma das fontes mais adotadas. Sua aplicação ocorre por meio do uso do carvão vegetal, que é uma matéria prima menos poluente que os combustíveis oriundos do petróleo. O Brasil destaca-se como o maior produtor e consumidor de carvão vegetal, sendo o único país no mundo onde tem uma aplicação em grande escala, nas indústrias produtoras de ferro-gusa, aço, ligas de ferro e silício metálico (Gomes, 2006). A partir disso, é possível compreender a importância do carvão vegetal na economia do país.

Para Rezende e Santos (2010) são escassos os estudos sobre a cadeia produtiva do carvão vegetal, bem como, os estudos sistematizados sobre as interrelações e estrutura dessa cadeia. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo investigar as etapas da produção de biocombustível oriundo de espécies madeireiras, a fim de expandir o conhecimento sobre o uso do carvão vegetal no Brasil.

Metodologia

A metodologia do trabalho foi baseada em pesquisas bibliográficas que subsidiaram o entendimento sobre a utilização de madeiras no Brasil e as etapas da produção de carvão vegetal como biocombustível.

Resultados e Discussões

Segundo Batalha e Silva (2007) uma cadeia produtiva é a soma de todas as etapas de operação e comercialização para transformar uma ou várias matérias-primas em um produto final, até que esse produto chegue ao usuário.

O sistema produtivo do carvão vegetal inicia com a escolha da espécie que será adotada, essa decisão é feita em função das propriedades da madeira, legislação vigente e ciclos de corte. Os principais parâmetros físico-químicos são: teor de lignina, poder calorífico, teor de umidade, densidade básica e constituição química. Além disso, segundo o artigo 45 da lei 9.605/1998 é vetado o uso de madeira de lei para fins industriais e

energéticos, apesar de possuir características vantajosas. Tendo em vista os motivos citados, no Brasil, o gênero mais usado para fins energéticos é o *Eucalyptus*. Segundo os estudos de Brito et al. (1983) as espécies de maior custo benefício deste gênero, portanto as mais utilizadas, são *E. pilularis*, *E. grandise* e *E. saligna*, com destaque para o *E. pilularis*; com relação à qualidade do carvão vegetal, as melhores são o *E. pilularis* e *E. saligna*, porém, as espécies com menores produtividades por unidade de área apresentaram as melhores qualidades de carvão vegetal: *E. pellita*, *E. triantha* e *E. microcorys*.

O aumento das áreas plantadas de *Eucalyptus* ocorre devido à crescente demanda de madeira, o rápido crescimento em ciclo de curta rotação, a necessidade de diminuir o desmatamento de florestas nativas e investimentos em tecnologias que visam aprimorar as propriedades da madeira para atender diferentes setores (Brito et al., 1983).

Atualmente, os maiores produtores e consumidores de carvão vegetal são os pólos siderúrgicos. Os maiores estão localizados em Minas Gerais, outros de grande porte são o polo siderúrgico de Carajás, localizado no Estado do Pará, pólo do Espírito Santo e do Mato Grosso do Sul, nas cidades de Corumbá, Aquidauana, Ribas e Rio Pardo. O último é um dos mais recentes polos industriais do país (Rezende; Santos, 2010).

Segundo Mota (2013), o processo de produção de carvão vegetal é chamado de pirólise, feito em carvoarias e inicia com a secagem, que é a perda de água livre ou capilar e água de adesão, em seguida ocorre transformação decorrente da decomposição térmico-físico-químico irreversível, esse processo é associado aos níveis de calor dentro dos fornos. A carbonização entra com ar para queima parcial de voláteis da madeira, viabilizando a energia necessária ao processo. Como produto, a energia do carvão vegetal é praticamente o dobro do conteúdo de energia da madeira seca (900kJ/kg). Carbonizado à temperaturas máximas de 400°C e poder calorífico inferior à 1690 kJ/kg, pode se obter o carvão vegetal com 75% de carbono fixo. Ou seja, por meio desse processo a energia é concentrada no volume de madeira.

O Brasil é o maior produtor e consumidor de carvão vegetal do mundo, com destaque para o Estado de Minas Gerais, unidade federativa onde o carvão surgiu em escala comercial, responsável na década de 1950 e 1960 por 90% da produção de ferro-gusa do país e na década de 1970 tornou-se o maior polo produtor de carvão vegetal do mundo

(Rezende; Santos, 2010). Esse tipo de combustível pode atingir 45 a 49% do custo de produção do ferro-gusa. Porém, as siderúrgicas que utilizam desse tipo de recurso têm ganhos em quesitos ambientais e sociais (Gomes, 2006).

Apesar do destaque para o uso nas grandes fábricas e na produção de aço para exportação e abastecimento da indústria automotiva, o carvão oriundo de espécies madeiras também é usado cotidianamente como combustível de lareiras, aquecedores, churrasqueiras e fogões. Em 2016 o carvão vegetal e a lenha contribuíram com 18,4% da matriz energética brasileira, segundo dados do Ministério de Minas e Energia (Brasil, 2016).

De acordo com a resolução da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) nº 420/2004, que aprova as Instruções Complementares ao Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, o carvão vegetal é considerado perigoso para transporte, alocado no número ONU 1361, Grupo de Embalagem III, ao qual se aplica a Provisão Especial 223. É feita pelo modal rodoviário, sendo que, durante o transporte o responsável precisa portar uma declaração do expedidor de que a substância foi ensaiada de acordo com os critérios dispostos na referida resolução e classificada como não perigosa para o transporte. Bem como, o Documento de Origem Florestal (DOF) instituído pela Portaria nº 253, de 18 de agosto de 2006, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), constitui licença obrigatória para o transporte e armazenamento de produtos florestais de origem nativa, inclusive o carvão vegetal nativo, contendo as informações sobre a procedência desses produtos, nos termos do art. 36 da Lei no 12.651, de 2012.

No Estado do Pará, a Instrução Normativa Nº02/2013, da Secretaria de Estado e Meio Ambiente, trata sobre os critérios necessários para o licenciamento de atividades de carvoejamento no Estado. Segundo esta IN, entende-se o carvoejamento como atividades relativas à obtenção de carvão vegetal, através de combustão parcial de madeira, do coco, babaçu (*Orbignya* spp.) e outras fontes de matéria-prima. Diferente de alguns Estados da União, o Pará não oferece o licenciamento simplificado a essa atividade, devendo passar, assim, pelo rito tradicional: Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação.

Conclusão

O carvão vegetal é umas das fontes de energia utilizadas no Brasil e representa um custo benefício vantajoso para as indústrias do país, além de aliar o uso de fontes renováveis como suporte de crescimento econômico. Isso comprova que o desenvolvimento de novos biocombustíveis e o investimento em tecnologia para tornar os combustíveis atuais mais produtivos, se mostra como uma fase de transição e não como uma opção de desenvolvimento.

Referências Bibliográficas

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. da. Gerenciamento de sistemas agroindustriais. In: BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007. v. 3, p. 1-64.

BRASIL. Ministério de Minas e Energias. **Oferta Interna de Energia registra 44% de fontes renováveis em 2016**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/oferta-interna-de-energia-registra-44-de-fontesrenovaveis-em-2016>. Acesso em: 17 jul. 2017.

BRITO, J. O.; BARRICHELO, L. E. G.; SEIXAS, F.; MIGLIORINI, A. J.; MURAMOTO, M. C. Análise da produção energética e de carvão vegetal de espécies de eucalipto. **IPEF**, v. 23, p. 53-56, abr. 1983.

CARVALHO, J. F. de. Combustíveis fósseis e insustentabilidade. **Ciência e Cultura**, v. 60, n. 3, p. 30-33, 2008.

GOMES, M. T. M. **Potencialidades de inserção do carvão vegetal em bolsa de mercadorias**. 2006. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MOTA, F. C. M. **Análise da cadeia produtiva do carvão vegetal oriundo de Eucalyptus sp. no Brasil**. 2013. 169 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

REZENDE, J. B.; SANTOS, A. C. D. **A cadeia produtiva do carvão vegetal em Minas Gerais: pontos críticos e potencialidades**. Viçosa: EPAMIG, 2010. 80 p. (EPAMIG. Boletim técnico, 95).

REGIME TÉRMICO-HÍDRICO CLIMATOLÓGICO COMPARADO AOS VALORES REGISTRADOS EM 2017 NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE BELTERRA, PARÁ

Ana Paula da Cruz Gato¹, Lucieta Guerreiro Martorano², Mayane Makelle de Oliveira Lopes³,
Welligton Conceição da Silva⁴

¹Acadêmica do curso de Agronomia do Centro Universitário Luterano de Santarém – CEULS/ULBRA, paula.cruzgato@gmail.com

²Pesquisadora A – Embrapa Amazônia Oriental – NAPT Baixo Amazonas, lucieta.martorano@embrapa.br

³Acadêmica do curso de Agronomia do Centro Universitário Luterano de Santarém – CEULS/ULBRA, makellelopes@gmail.com

⁴Acadêmico do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário da Amazônia – UNAMA, welligton.medvet@hotmail.com

Resumo: Objetivou-se analisar a climatologia do regime térmico-hídrico no município de Belterra comparado aos valores de 2017, para identificar possíveis variações mensais e anuais. Foram utilizados dados de precipitação e temperatura do ar anuais e mensais disponibilizados pelo INMET agrupando-se os valores em dois períodos de dezembro a junho e de julho a novembro, onde foi possível analisar a oferta e demanda hídrica e térmica. A metodologia empregada adotou análise estatística para identificar medidas de dispersão (variância, desvio padrão, médias, máximas e mínimas) para ressaltar influência de efeitos de mesmo e grande escala na região. Nesse estudo foram utilizados os dados meteorológicos da estação convencional, localizada do município de Belterra. Por ser uma região que contempla um importante polo de grãos verificou-se que os cultivos de sequeiro no período entre julho a novembro enfrentam limitações quanto à oferta de águas pluviais. Os resultados indicaram que os valores em 2017 contabilizaram altos índices de água precipitável entre os meses de dezembro a junho (91,4%) e de julho a novembro ficaram próximos a 16,2% e 15,9%, nas duas séries históricas analisadas (1961-1990) e (1981-2010). As chuvas em Belterra são irregulares concentrando-se no período de dezembro a junho cujo volume precipitado ultrapassa em média os 80% de toda chuva anual no município. O ano de 2017 foi atípico em relação as normais climatológicas disponíveis à sociedade.

Palavras-chave: climatologia, temperatura do ar, condições climáticas.

Introdução

As condições climáticas expressam características importantes capazes promover interações por meio de processos interpéricos e a flora. Os déficit hídrico podem esta relacionados com alterações fisiológicas das plantas, refletindo em menor produtividade, afetando na economia do produtor rural. Para que um determinado pólo produtivo seja considerado adequado para diferente tipos de cultivo, faz-se necessário que a região atenda as necessidades térmico-hídricas (Amaral et al., 2014). O balanço de água no solo que contabiliza a entrada e saída nos períodos entre alta oferta pluvial e redução das chuvas, resulta na conservação da umidade da matéria orgânica do solo. De modo geral, a temperatura do ar, pode ser um fator relevante na climatologia, que sugeri níveis energéticos e volume de água disponível. O conhecimento das características climáticas das diferentes regiões pode proporcionar estratégias de planejamento com adequação do calendário de plantio em conformidade com as condições de clima (Souza et al., 2013). Nesse contexto, objetivou-se analisar a climatologia do regime térmico-hídrico no município de Belterra e comparar com o ano de 2017, para identificar possíveis variações anuais.

Material e métodos

O conjunto de dados térmico-hídricos utilizados neste trabalho são oriundos da estação meteorológica do município de Belterra, localizada no oeste do Pará, cujas coordenadas geográficas são: Latitude 02° 38' S; Longitude 54° 05' W e Altitude 175,7 m (Greenwich). Foram utilizados dados diários de precipitação pluvial e temperatura do ar (máxima, mínima e média), referente as normais climatológicas, correspondentes ao período de 1961 a 1990 e 1981 a 2010 (Ramos et al., 2009; Instituto Nacional de Meteorologia, 2017), bem como os dados de 2017, disponibilizados na base do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Fez-se a análise exploratória dos dados diários, mensais e anuais para identificar medidas de dispersão entre as normais climatológicas comparadas aos valores ocorridos em 2017. Essa análise comparativa visa subsidiar empreendedores, produtores rurais, tomadores de decisão e a sociedade em geral, principalmente quanto ao planejamento de suas atividades com base nas informações de tempo e clima da região. Os

dados foram tratados em planilha (Microsoft Excel) onde foram extraídas as médias, desvios padrões e valores extremos e elaborados gráficos e tabelas para visualização dos resultados obtidos neste trabalho.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados apresentados na Figura 1, pode-se observar que os valores expressaram em 2017 alto índice de água precipitável entre os meses de dezembro a junho, contabilizando 91,4%. Ao comparar com as séries históricas climatológicas (1961-1990 e 1981-2010) considerando-se esses respectivos meses identificou-se reduções de 7,7% e 7,4%. Ao estabelecer um balanço entre o potencial climático de água precipitável no período de julho a novembro os resultados ficaram próximos, ou seja, entre 16,2% e 15,9% nessas duas séries (1961-1990 e 1981-2010). A baixa oferta pluvial nesse intervalo de meses representa limitações quanto ao atendimento da demanda hídrica pelas plantas cultivadas em sequeiro nesse período (Martorano et al., 2017). De acordo com os resultados obtidos na Figura 1, visualiza-se irregular distribuição pluvial em 2017, contabilizando-se elevados volumes nos meses de janeiro (16,1%), junho (9%), setembro (4,4%) e dezembro (12,2%) quando comparou-se com a série de 1981-2010, em que nos meses de fevereiro (13,3%), março (17%), abril (15,5%), maio (14,3%), julho (5,2%), agosto (2,4%), outubro (2,5%) e novembro (4,2%) houve alta oferta pluvial em 2017.

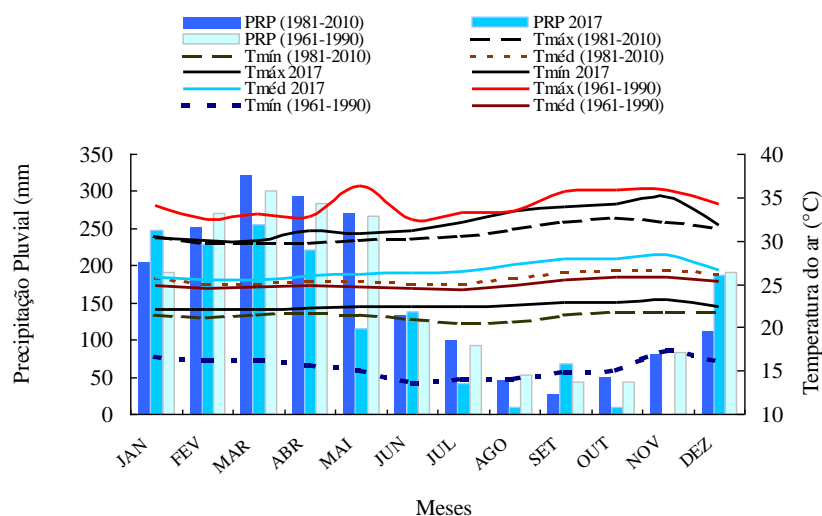


Figura 1. Condições térmico-hídricas expressas por normais climatológicas e no ano de 2017 em Belterra, Pará.

Constatou-se que a temperatura máxima (T_{máx}) correspondente as normais climatológicas no período de 1961-1990 foi mais elevada em comparação ao ano de 2017 e as normais do período 1981 a 2010 em que os valores superam em 7°C. Também, na mesma série histórica (1961-1990) a temperatura mínima (T_{mín}) no mês de junho apresentou nítida variação, aproximando-se de 8°C quando comparado aos valores em 2017, indicando condições térmicas mais elevadas para essas normais climatológicas. Ao comparar os valores das temperaturas médias, verificou-se que a temperatura máxima em 2017 ficou com 2,1°C abaixo e superior a 1,2°C em relação as normais climatológicas de 1961-1990 e de 1981-2010, respectivamente. Quanto as temperaturas médias (T_{méd}) da série histórica de 1961-1990 houve uma elevação de 2,3°C quando relacionou-se com 2017 e na série histórica 1981-2010 os valores não ultrapassaram 1,6°C. Os valores de variância e desvio padrão dos três períodos analisados reforçam que as chuvas representam alta variabilidade anual no município de Belterra (Tabela 1). As anomalias se configuraram negativas nos meses de agosto a dezembro (Martorano et al., 2017), que reforça efeitos de mecanismos de grande e média escala como por exemplo o La Nina que intensificam as chuvas na região. A variabilidade temporal ao considerar o ano de 2017, expressou efeitos sobre as temperatura máxima, mínima e média em relação as normais climatológicas nas duas séries temporais analisadas, no qual seus efeitos são suavizados nas normais climatológicas, visto que a série histórica apresenta margem de 30 anos para a obtenção dos resultados.

Tabela 1. Análise estatística de precipitação pluvial e temperaturas máxima, mínima e média referentes as normais climatológicas (1961-1990 e 1981-2010) e no ano de 2017.

Ano	PRP		T _{máx}		T _{mín}		T _{méd}	
	V (mm)	DP (mm)	V(°C)	DP (°C)	V(°C)	DP (°C)	V(°C)	DP (°C)
1961-1990	10061.1	100.3	1.1	1.0	0.3	0.54	0.3	0.5
1981-2010	11127.7	105.5	1.1	1.0	0.2	0.4	0.4	0.6
2017	9854.3	99.3	3.0	1.7	0.1	0.4	0.9	1.0

Conclusão

No município de Belterra as chuvas são irregulares concentrando-se no período de dezembro a junho cujo volume precipitado ultrapassa em média os 80% de toda chuva anual no município. O ano de 2017 foi atípico em relação às normais climatológicas disponíveis à sociedade. As variações térmicas são mais expressivas nos meses de maio para as máximas e junho para as mínimas nas normais climatológicas, mas em 2017 as temperaturas médias superaram as isotermas climatológicas.

Agradecimento

Os agradecimentos são extensivos à Embrapa pela oportunidade em proporcionar estágio supervisionado para as acadêmicas de Agronomia do Centro Universitário Luterano de Santarém- CEULS/ULBRA e a Centro Universitário da Amazônia/UNAMA.

Referências

AMARAL, V. P. do; SOUZA FILHO, P. B. de; MORAES, J. R. da S. C. de; COSTA, J. F.; SANTIAGO, A. V. Balanço hídrico e classificação climatológica para o município de Belterra-PA. In: SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA, 3., 2014, Belém, PA. **Anais**. [Belém, PA]: Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, 2014. v. 1, p. 342-347.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. 2017. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 9 out. 2017.

MARTORANO, L. G.; VITORINO, M. I.; SILVA, B. P. P. C. da; MORAES, J. R. da S. C. de; LISBOA, L. S.; SOTTA, E. D.; REICHARDT, K. Climate conditions in the eastern amazon: Rainfall variability in Belem and indicative of soil water deficit. **African Journal of Agricultural Research**, v. 12, n. 21, p. 1801-1810, 2017.

RAMOS, A. M.; SANTOS, L. A. R. dos; FORTES, L. T. G. (Org.). **Normais climatológicas do Brasil 1961-1990**. rev. e ampl. Brasília, DF: INMET, 2009. 465 p.

SOUZA, A. P.; MOTA, L. L.; ZAMADEI, T.; MARTIM, C. C.; ALMEIDA, F. T.; PAULINO, J. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso. **Pesquisas Agrárias e Ambientais**, v. 01, n. 01, p. 34-43, 2013.

VARIÁVEIS AGROMETEOROLÓGICAS MONITORADAS EM ESTAÇÃO AUTOMÁTICA NO MUNICÍPIO DE BELTERRA, PARÁ

Deyvielen Maria Ramos Alves¹, Lucieta Guerreiro Martorano², Welligton Conceição da Silva³, Werlleson Nascimento⁴

¹Acadêmica do curso de Agronomia da Universidade Federal do Oeste do Pará, d.ellenalves@gmail.com

²Pesquisadora A – Embrapa Amazônia Oriental – NAPT Médio Amazonas, lucieta.martorano@embrapa.br

³Acadêmico de medicina Veterinária do Centro Universitário da Amazônia, Santarém-Pará, welligton.medvet@gmail.com

⁴Acadêmico do curso de Agronomia da Universidade Federal do Oeste do Pará, werlleson,nascimento@gmail.com

Resumo: O planejamento de cultivos em polos de grão demanda de informações de tempo e clima, principalmente emitindo alertas de anomalias e eventos climáticos extremos. Outras formas para subsidiar o calendário de cultivo são usando boletins com prognósticos agrometeorológicos a partir de modelos de simulação de crescimento, desenvolvimento e produtividade das culturas, em cada ano/safra. Para aumentar o desempenho desses modelos em sistema de suporte à decisão é necessário montar uma base de dados com informações de solo, clima, manejo e dados fenológicos de cada cultura de interesse. Portanto, o objetivo foi analisar variáveis agrometeorológicas monitoradas em estação automática e estação meteorológica convencional no município de Belterra, Pará. Foram analisados dados monitorados em estação agrometeorológica (HOBOWARE Onset H21-002), com registros médios a cada 15 minutos, sendo contabilizado os valores diários e comparados com os dados da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada na área urbana de Belterra. Observou-se que as temperaturas apresentaram diferenças, entretanto a insolação apresentou faixas distintas quando comparadas aos valores registrados em Belterra (INMET). Observaram-se valores superiores de radiação solar na estação agrometeorológica em área de produtor rural, fato que pode ser explicado que na área urbana houve períodos com maior insolação, reduzindo a exposição aos raios solares. Quanto ao volume de chuva na estação de Belterra contabilizaram-se 30 mm no período estudado em relação aos valores registrados na estação agrometeorológica que foram de 25 mm. Apesar das estações estarem inseridas em um mesmo município, os resultados apontaram diferenças na ordem de grandeza de

variáveis agrometeorológicas como chuva e radiação solar, demonstrando a importância do monitoramento para subsidiar o planejamento agrícola no polo de grãos da região.

Palavras-chave: clima, monitoramento, polo de grãos, variáveis atmosféricas.

Introdução

As informações agrometeorológicas em polos de grãos são essenciais, pois condições de tempo e clima podem acarretar na limitação na expressão do potencial genético de muitas culturas agrícolas (Martorano et al., 2017). Os efeitos de variáveis agrometeorológicas na agricultura interferem em diversos aspectos no sistema agrícola, desde a escolha das culturas a serem implantadas a técnicas de produção adequadas (Silva; Almeida, 2017). Para ampliar a rede de conhecimento voltada ao planejamento dos cultivos no oeste do Pará, vem sendo desenvolvido o Projeto “Base Agrometeorológica para subsidiar a Precisão na Agricultura e Suporte ao Crédito Agrícola” voltado ao levantamento e organização de dados e informações para simular processos no sistema solo-planta-atmosfera. Portanto, para avaliar efeitos das condições de tempo e clima em cultivos de grãos, no âmbito do Projeto AgroMet-ABC realizou-se este trabalho com o objetivo de comparar a ordem de grandeza de variáveis monitoradas em estação automática instalada em propriedade rural com os valores oriundos de estação convencional do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), ambas instaladas em Belterra, Pará.

Material e métodos

Foram utilizados dados de Estação Agrometeorológica automática (ONSET H21-002), instalada pelo Projeto AgroMet-ABC, em uma propriedade rural, localizada no km 39 na BR-163 no município de Belterra, Pará, onde foi instalado pela Embrapa no ano de 2009 o sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF). A estação agrometeorológica é composta por pluviômetro, sensor de umidade relativa e temperatura do ar e sensor de radiação solar, montados seguindo as recomendações da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Após 22 dias da instalação, os dados foram descarregados usando o software HoboWare e, posteriormente tratados em planilhas de Excel, onde foram elaborados

gráficos e realizada as análises estatísticas não paramétricas de totais de precipitação pluvial (mm), radiação solar (MJ m^{-2}) visando extrair valores médios, máximos e mínimos de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa do ar (%) em escala temporal diária, correspondente ao período de 18 de agosto a 08 de setembro de 2017. Foram utilizados também dados obtidos no portal do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET/BDEMP) da Estação 82246 – Belterra, Pará nas comparações dos dados obtidos monitorados em Belterra.

Resultados e Discussão

Foi possível observar cinco eventos de chuva, sendo um com valores mais elevados aos obtidos em Belterra, reforçando a importância da ampliação de rede de monitoramento agrometeorológico em áreas de intensa demanda por prognósticos climáticos, como é o caso do polo de grãos do oeste do Pará. No dia 29 de agosto (0,2 mm) e nos dias 25/08 e 06/09 os valores dos eventos de chuva foram muito próximos, em ordem de grandeza, o que indicava que as duas estações estavam sob as mesmas condições de tempo. O maior volume precipitado ocorreu no dia 06 de setembro de 2017, em que na estação agrometeorológica foi contabilizado 10,6 mm e na estação (82246) foi 18,3 mm. Variações de até 100% na precipitação pluvial acarretou respostas em produtividade de 36%, 31%, 38% e 9% em culturas de feijão, mandioca, milho e manga, respectivamente (Silva; Almeida, 2017). Observou-se que a radiação foi a menor ocorrida no período foi de $15,3 \text{ MJ m}^{-2}$, ocorrida no dia 25/08/2017, voltando a elevar-se no dia seguinte, atingindo $19,2 \text{ MJ m}^{-2}$, indicando que a nebulosidade havia se dissipado. No dia 05/09/17 foi intensa a insolação que influenciou na queda de radiação solar, cujo valor foi de $16,4 \text{ MJ m}^{-2}$, mas as chuvas só foram registradas nos dias 6 e 07/09/2017. Vale destacar que as faixas de radiação solar na estação agrometeorológica variaram entre 15 a 20 MJ m^{-2} . Na estação do INMET os valores variaram entre 12 a 18 MJ m^{-2} , isto se deve ao local que a estação está inserida, caracterizado com dossel aberto, consequentemente recebendo insolação direta. As figuras 1 e 2 evidenciam temperaturas máximas tiveram valores bem próximos em ambas às estações ($35,5^{\circ}\text{C}$ e $32,3^{\circ}\text{C}$), mas os menores valores diferiram em aproximadamente 3°C , sendo de $30,9^{\circ}\text{C}$ e $27,3^{\circ}\text{C}$, na estação agrometeorológica em propriedade rural e na estação meteorológica do INMET, respectivamente. Estas reduzidas variações reforçam que

na faixa equatorial o elemento meteorológico de maior variabilidade é a precipitação pluvial. Nos dias de eventos pluviais também foram registrados os maiores valores de umidade relativa do ar e as menores temperaturas no período analisado. A umidade relativa do ar mínima foi observada na estação Belterra do INMET no dia 05 de setembro com 37% e 51% nos dias 29 a 31 de agosto na estação agrometeorológica, as máximas seguindo a sequência das estações, 97% e 99%. Vale destacar que os dias com baixa umidade na atmosfera os valores apresentaram diferenças, indicando quedas de 14% na umidade relativa do ar. Moraes et al. (2013) encontrou para o mês de setembro a menor distribuição pluvial em uma série histórica de 30 anos, em que Belterra ficou na faixa caracterizada como seca suave, corroborando com os valores obtidos neste estudo, tanto em agosto quanto em setembro.

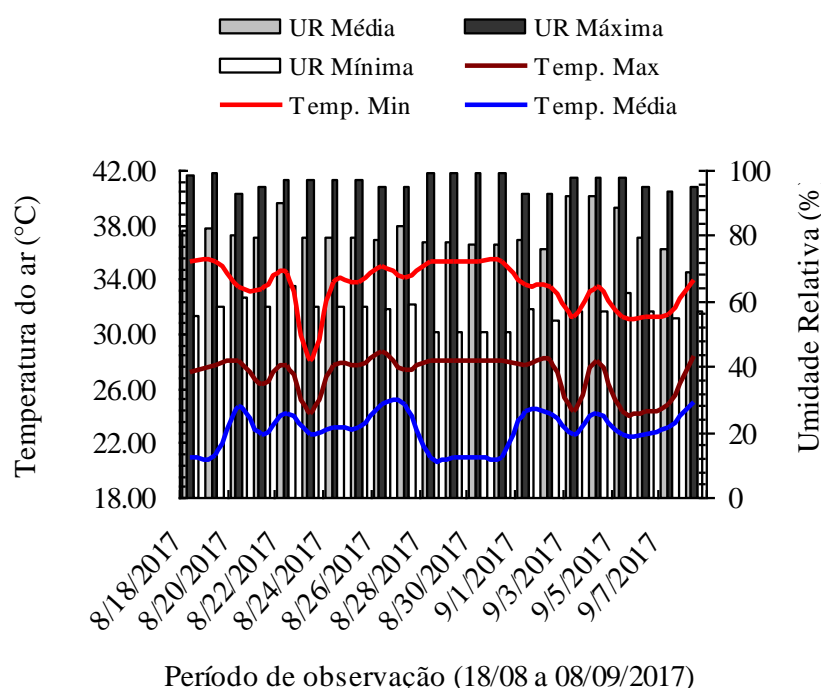


Figura 1. Condições térmico-hídricas na Estação de Belterra (INMET) e em propriedade rural para Temperatura do ar (°C) e Umidade relativa do ar (%).

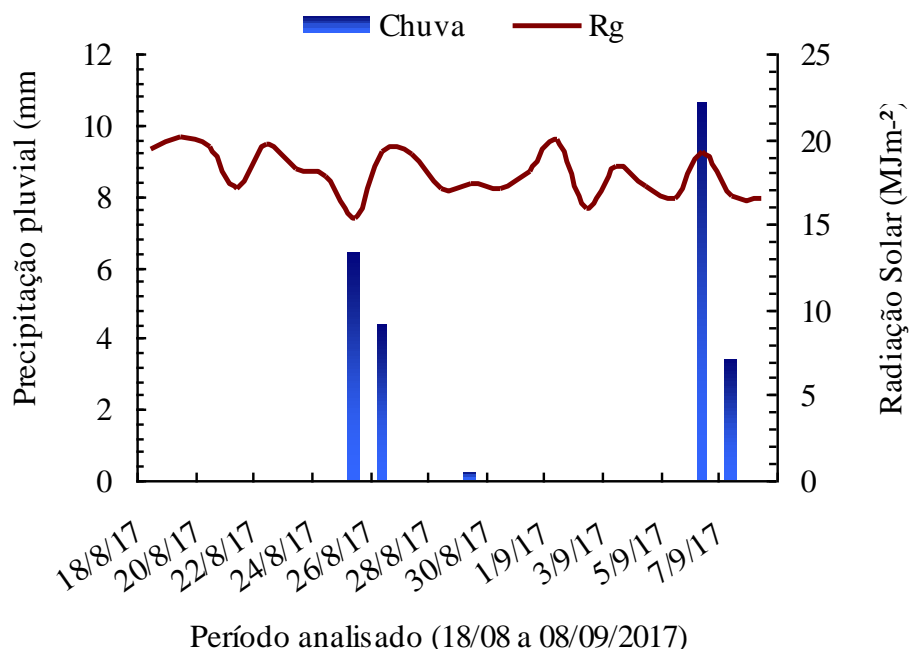


Figura 2. Precipitação pluvial (mm) e Radiação Solar (MJm⁻²) monitorados na estação agrometeorológica em propriedade rural.

Conclusão

Apesar das estações meteorológicas estarem inseridas no mesmo município, existem diferenças em ordem de grandeza que devem ser consideradas, pois a cada °C de diferença ou a cada evento de chuva ocorrido pode ser um fator limitante na expressão do potencial genético em cultivos de grãos na região. Simular épocas mais propícias a semeadura, elaborar alertas, boletins e aconselhamentos agrometeorológicos demandam de séries de dados robustas capazes auxiliar na tomada de decisão à produção agrícola.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos à Embrapa pela oportunidade em colaborar na formação acadêmica de estudantes de Universidades no oeste do Pará, possibilitando o desenvolvimento de atividades de iniciação científica em projetos como o Projeto AgroMet-ABC/BASA/EMBRAPA/FADESP.

Referências bibliográficas

MARTORANO, L. G.; VITORINO, M. I.; SILVA, B. P. P. da; MORAES, J. R. da S. C. de; LISBOA, L. S.; SOTTA, E. D.; REICHARDT, K. Climate conditions in the eastern amazon: rainfall variability in Belem and indicative of soil water deficit. **African Journal of Agricultural Research**, v. 12, n. 21, p. 1801-1810, 2017.

MORAES, J. R. da S. C. de; MARTORANO, L. G.; BATISTA, V. H. da S.; SILVA, G. M. da. Índices de anomalias de precipitação pluvial associados aos fenômenos ENOS no município de Santarém, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 18.; REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 7., 2013, Belém, PA. **Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia**. [Belém, PA: UFPA], 2013.

SILVA, T. J. J. da; ALMEIDA, F. F. de. Relações entre a variabilidade da precipitação pluviométrica e a produção agrícola no estado de Pernambuco entre 2000 e 2013. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 1, p. 26-33, 2017.

SOMAS TÉRMICAS ASSOCIADAS À PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE ARROZ DE SEQUEIRO (*Oryza sativa* L.) NA REGIÃO NORTE E CENTRO-OESTE DO BRASIL

Eudilene Dalet Vitor de Sousa¹, Lucieta G. Martorano², Aline Michele Barbosa³, Austrelino Silveira Filho⁴

¹ Aluna de graduação de Eng. Agrônoma da Universidade Luterana do Brasil, daletvitor@gmail.com

² Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, lucieta.martorano@embrapa.br

³ Estudante de Mestrado, Universidade Estadual Paulista/Unesp/FCAV, Jaboticabal, SP, aline.m.barbosa@hotmail.com

⁴ Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, austrelino.silveira@embrapa.br

Resumo: O objetivo neste trabalho foi comparar a produtividade do arroz de sequeiro (*Oryza sativa* L.) associado às somas térmicas com a produção de cultivares testadas em polos de grãos no Pará e em Goiás. Foram utilizados dados referentes ao ano safra 2016/17 de Belterra, PA e de Santo Antônio de Goiás, GO, seguindo especificações descritas na literatura. Dados meteorológicos disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) foram tratados, considerando-se o período do ciclo do arroz nos dois estados. As semeaduras ocorreram no início das chuvas nos estados de Goiás e Pará, sendo somado os graus dias acumulados necessários para atingir floração e ciclo total, tendo como temperatura base 10°C na contabilização das somas térmicas, a partir da data de germinação. Em Belterra, a semeadura ocorreu no dia 06/02/2017 com ciclo total de 97 dias. Em Santo Antônio de Goiás a data foi considerada como 01/11/2011 e o ciclo total de 110 dias. Foram avaliadas as cultivares BRS Esmeralda, AN Cambará e a BRS A501 CL, lançada pela Embrapa em 2018. Verificou-se que no período entre a germinação até a colheita as chuvas em Goiás totalizaram 1.205,1 mm, sendo os valores em termos de média das temperaturas máximas de 29,7°C máxima, as mínimas de 19,7°C mínimas e, a temperatura média foi de 23,9°C. Para Belterra foram contabilizados durante o ciclo do arroz 772,3 mm de chuva e a temperatura máxima foi de 30,3°C, a mínima de 21,9°C e a temperatura média de 25,4°C. Dos três materiais avaliados nos dois estados, a BRS A501 CL obteve a maior produtividade com 4.017 t ha⁻¹ em Goiás. O menor desempenho foi também observado em Belterra, totalizando-se 1.475 t ha⁻¹, que pode ser explicado pelo volume de chuva contabilizado no período de enchimento de grãos (R6) que foi de 45.7 mm e em Santo Antônio de Goiás 142.2 mm para o mesmo estágio fenológico.

Palavras-chave: graus dias acumulados, polo de grãos, cultivares de arroz, decêndio.

Introdução

A produtividade agrícola é sensível às alterações climáticas, devido aos efeitos diretos de mudanças na temperatura e precipitação pluvial (Zhang et al., 2017). O arroz, alimento básico consumido por mais de 50% da população mundial e cultivado em quase 155 milhões de hectares de terra agricultáveis (Liu et al., 2014) apresenta sensibilidade no seu crescimento, desenvolvimento e produtividade, diante das variações nas condições de tempo e clima de uma região (Walter et al., 2014). A temperatura ótima para o desenvolvimento do arroz situa-se entre 20 e 35°C (Yoshida; Parao, 1976). Em geral, a cultura necessita de temperaturas relativamente elevadas desde a germinação até a maturação, sendo os valores crescentes até a floração (antese) e, decrescentes, na fase de desenvolvimento reprodutivo até a maturação (Heinemann et al., 2010). Em casos onde a temperatura do ar não é limitante ao crescimento e desenvolvimento do arroz, a radiação solar é um dos principais fatores que influencia na produção de grãos. Yoshida e Parao (1976), constataram que o rendimento de arroz pode atingir reduções de até 70%, em condições de baixos níveis de radiação solar, principalmente nas fases reprodutiva e de enchimento de grãos. Portanto, O objetivo neste trabalho foi comparar a produtividade do arroz de sequeiro (*Oryza sativa* L.) associado às somas térmicas com a produção de cultivares testadas em polos de grãos no Pará e em Goiás.

Material e Métodos

Os dados de semeadura, germinação, floração e ciclo total referentes ao município de Belterra, são oriundos de experimento de campo, conduzidos pela Embrapa Arroz e Feijão e cedidos para a realização desta pesquisa. As informações relativas as safras de Santo Antônio de Goiás foram utilizadas informações descritas em Castro et al. (2018). Os dados de temperatura do ar e precipitação pluvial no Pará e Goiás foram obtidos na plataforma online do INMET, referentes a Belterra e Goiânia. Mas como não estava prontamente disponível os dados meteorológicos de Goiânia, considerou-se a estação mais próxima que

localiza-se no município Santo Antônio de Goiás. Os dados referente ao período de floração foram considerados conforme Castro et al. (2018), sendo contabilizada em intervalos de 10 dias. A temperatura base para o cálculo das somas térmicas foi 10°C para a cultura do arroz, tendo como período para estimativa da emergência até o final ciclo da cultura. Vale destacar que o delineamento experimental que foi utilizados nos teses em Belterra foi em blocos inteiramente casualizados com quatro repetições e a semeadura, sendo a data de semeadura em 31/01/2017 e, considerou-se para Santo Antônio de Goiás, a data de semeadura no dia 01/11/2011, período em que inicia a época de chuva naquela região.

Resultados e Discussão

Durante o sétimo e oitavo decêndio em Belterra, na fase de enchimento de grãos (R_6) foram contabilizados 45.7 mm de chuva com elevação da temperatura do ar, o que pode justificar a baixa produtividade das cultivares sendo a temperatura média nesse período e 26.1°C, máxima de 31.2°C e mínima de 22.3°C (Figura 1). Em Santo Antônio de Goiás as temperaturas máxima, mínima e média foram mais baixas 27,5°C, 19°C e 22,2°C, respectivamente. Até o R_6 a pluviosidade foi de 142.2 mm. Yoshida e Parao (1976), apontaram que as temperaturas ótimas para o desenvolvimento da cultura encontra-se na faixa entre 24 a 30°C. Observa-se que durante o ciclo total das cultivares de arroz, o volume precipitado foi superior a indicada para a cultura, o que pode ter favorecido o alto desempenho das cultivares que dobraram a produtividade em Goiás. Na floração e, juntamente no período de formação de espigas o arroz pode evapotranspirar em torno de 2 mm dia⁻¹, no Bioma Cerrado (Guerra et al., 2003).

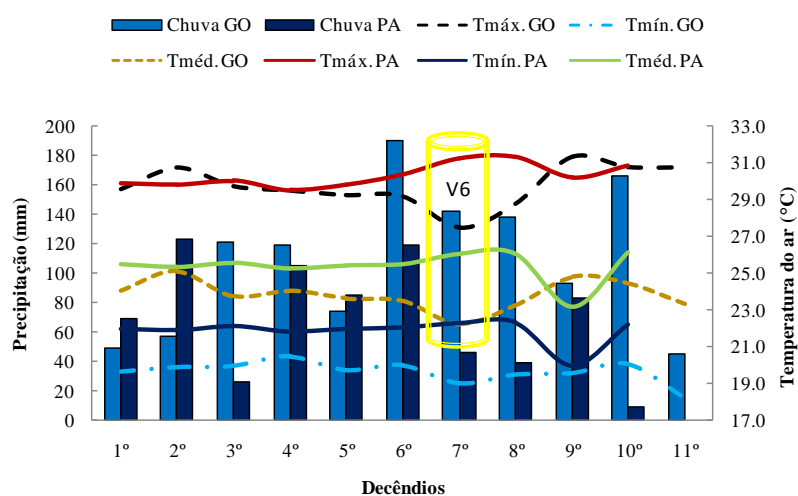


Figura 1. Decêndios térmico-hídricos registrados em Belterra, PA ano/safra 2016/17 entre 06/02/2017 a 09/05/2017 e decêndios térmico-hídricos em Santo Antônio de Goiás, PA no ano safra 2011/12, no período entre 01/11/2011 e 18/02/2012.

Em Goiás, para atingirem a floração e ciclo total, a BRS Esmeralda e AN Cambará acumularam 1651.4 GDA e 2448.0 GDA. Comparando com a BRS A501 CL os valores ficariam em 1674.4 GDA e 2472.7 GDA. No Pará, a BRS A501 CL e AN Cambará acumularam 1645,0 GDA para atingir a floração e BRS Esmeralda 1541.7 GDA, para ciclo total somaram 2398.1 GDA. Em Belterra, a produtividade das cultivares BRS Esmeralda foi de 1.870 t ha⁻¹, AN Cambará 1.913 t ha⁻¹, mas a BRS A501 CL teve os mais baixos rendimentos 1,475 t ha⁻¹. No município de Santo Antônio de Goiás os valores de produtividade referentes a cultivar BRS Esmeralda foi de 3.965 t ha⁻¹, AN Cambará 3.979 t ha⁻¹ e BRS A501 CL 4.017 t ha⁻¹ (Figura 2). Tanto a BRS Esmeralda quanto a AN Cambará são mais produtivas em Goiás, possivelmente explicada pela interação oferta pluvial e total de graus dias acumulados até a floração, que dependendo do ano/safra se estenda mais a data do início da semeadura em Belterra, Pará possibilitando atingir valores próximos da capacidade produtiva dessas cultivarem. Os valores em rendimento de grãos de caem, praticamente pela metade quando se compara aos obtidos em Goiás.

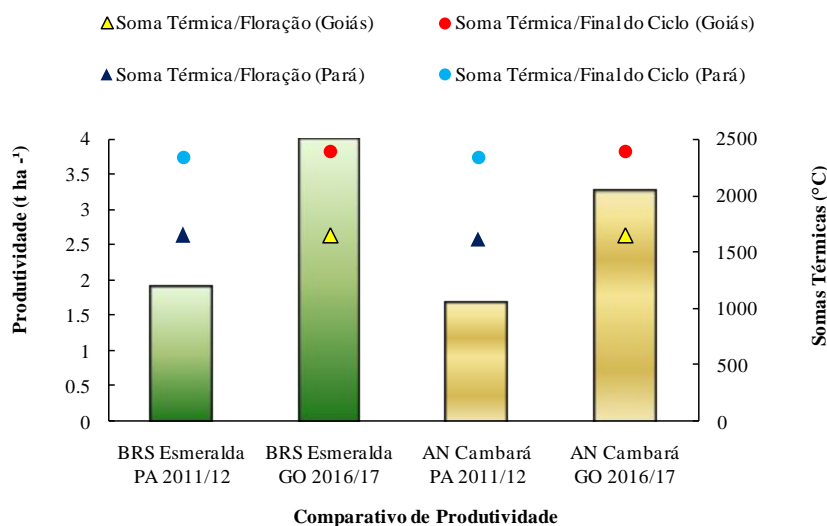


Figura 2. Valores de produtividade e de somas térmica

Conclusões

As condições térmico-hídricas em cada ano safra em Belterra indicam efeitos na redução da capacidade produtiva de cultivares de arroz ao comparar com os rendimentos em Goiás. Estratégia na mudança do mês de semeadura das cultivares BRS Esmeralda e AN Cambará tende a refletir em aumento de produtividade, principalmente devido ao aumento da oferta pluvial e adicionalidades em graus dias até a floração.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos ao CNPq pela concessão de bolsa PIBIC a primeira autora, bem como aos pesquisadores e técnicos de campo da Embrapa Amazônia Oriental.

Referências Bibliográficas

CASTRO, A. P. de; RANGEL, P. H. N.; LACERDA, M. C.; FURTINI, I. V.; FRAGOSO, D. de B.; CORDEIRO, A. C. C.; SOUSA, N. R. G.; MORAIS, O. P. de; AZEVEDO, R. de; UTUMI, M. M.; PEREIRA, J. A.; OLIVEIRA, I. J. de; CUSTODIO, D. P.; SANTOS, B. M. dos. **BRS A501 CL**: cultivar de arroz de terras altas resistente a herbicida. Santo Antônio De Goiás: Embrapa Arroz E Feijão, 2018. 8 p. (Embrapa Arroz E Feijão. Comunicado técnico, 242). Disponível em:

<<https://www.ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/173945/1/35166.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

GUERRA, A. F.; RODRIGUES, G. C.; ROCHA, O. C.; EVANGELISTA, W. **Necessidade hídrica no cultivo de feijão, trigo, milho e arroz sob irrigação no bioma Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003. 15 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 100).

HEINEMANN, A. B. Caracterização dos padrões de estresse hídrico para a cultura do arroz (Ciclo curto e médio) no Estado de Goiás e suas consequências para o melhoramento genético. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 1, p. 29-36, 2010.

LIU, M.; LIANG, W.; QUA, H.; ZHI, G.; CHEN, Q.; GONG, Y.; BUTTERBACH-BAHL, K.; LIN, S. Ground cover rice production systems are more adaptable in cold regions with high content of soil organic matter. **Field Crops Research**, v. 164, p. 74-81, 2014.

WALTER, L. C.; STRECK, N. A.; ROSA, H. T.; FERRAZ, S. E. T.; CERA, J. C. Mudanças climáticas e seus efeitos no rendimento de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 12, p. 915-924, dez. 2014.

YOSHIDA, S.; PARAO, F. T. Climatic influence on yield components of lowland rice in the tropics. **International Rice Research**, p. 471-494, 1976.

ZHANG, Y.; WANG, Y.; NIU, H. Spatio-temporal variations in the areas suitable for the cultivation of rice and maize in China under future climate scenarios. **Science of the Total Environment**, v. 601–602, p. 518-531, 2017.

SEMENTE CRIOLA DE MILHO (*Zea mays* L.) NA AMAZÔNIA: MASSA ÚMIDA E GERMINAÇÃO

Kelly Karoline de Souza Mello¹, Maria Lita Romano Padilha², Lucieta Guerreiro Martorano³, Railton Almeida de Souza⁴

¹Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Oeste do Pará, Bolsista PIBIC/FAPESPA, kellykarolinemello@gmail.com

²Docente da Universidade Federal do Oeste do Pará, litapc10@hotmail.com

³Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental/NAPT Médio Amazonas e docente da Rede Bionorte, lucieta.martorano@embrapa.br

⁴Estudante de Zootecnia da Universidade Federal do Oeste do Pará, railton.asousa.stm@gmail.com

Resumo: O objetivo neste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sete procedências de milho crioulos oriundos de áreas de cultivos agrícolas no oeste do Pará. O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes da Universidade Federal do Oeste do Pará, sendo os testes de germinação realizados entre janeiro a fevereiro de 2018. Foram estabelecidas sete repetições contabilizando 100 sementes para cada uma das quatro (04) procedências. Em caixas gerboxs as sementes foram distribuídas em cada repetição. No germinador do tipo B.O.D (Demanda Bioquímica de Oxigênio) as sementes foram mantidas a uma temperatura de 25° C e avaliadas a partir do quarto e sétimo dia após a inserção no germinador, sendo contabilizadas as plântulas bem desenvolvidas (normais) e as que apresentavam alterações morfológicas com defeitos (anormais). Os resultados apontaram que as sementes crioulas de milho testadas expressaram valores com reduzida massa úmida para procedência Cajutuba-clara (19,2 g), contudo apresentou satisfatório poder germinativo em relação as demais procedências analisadas. As sementes crioulas de Cajutuba-claro, Cajutuba-escuro e Belterra-claro são as mais indicadas em ações de trocas de sementes. Características morfológicas do pericarpo das sementes oriundas de Belterra podem explicar que nem sempre o tamanho expressa o maior vigor germinativo desses materiais genéticos.

Palavras-chave: milho, teste de germinação, sementes crioulas.

Introdução

As sementes crioulas são detentoras de rusticidade e guardam informações das procedências onde foram cultivadas pelos ancestrais de pequenos agricultores. A germinação é uma das etapas importante no processo de avaliação do vigor genético desses materiais. A análise do poder germinativo de sementes é dos parâmetros a ser considerado na avaliação da capacidade dessas sementes produzirem plântulas normais em condições ideais, o que nem sempre é um indicador quanto ao desempenho entre lotes de sementes durante o armazenamento ou em campo. O que corrobora com os resultados Sena et al. (2015) que ressaltaram a importância de utilizar no campo sementes cujo poder germinativo foi testado no laboratório e a campo para identificar o desempenho de cada material sob condições ambientais adversas e expressão em produtividade agrícola. Souza et al. (2005) salientaram que a qualidade fisiológica das sementes é expressa pela capacidade germinativa e robustez no desenvolvimento das plantas. Utilizar sementes certificadas com controle de qualidade configura o sucesso das lavouras, principalmente expressando elevadas produtividades. De acordo com Catão et al. (2010) a qualidade das sementes de milho depende das condições de secagem, armazenamento e logística, além de limitações quanto ao apoio de programas de sementes em países em desenvolvimento como o Brasil. Em sementes crioulas o processo de conservação é rudimentar sendo precário o armazenamento o que reduz o poder germinativo dos materiais que são utilizados em cada ano safra. Nesse contexto, o objetivo foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes crioula de milho com diferentes procedências de materiais utilizados por pequenos agricultores no oeste do Pará.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes do Instituto de Biodiversidade e Floresta da Universidade Federal do oeste do Pará no período de janeiro a fevereiro de 2018. No teste de germinação foram utilizadas sementes de quatro (04) procedências provenientes localidades diferentes da região. As sementes foram classificadas quanto a sua cor: clara e escura. Os testes para avaliações fisiológicas foram realizados com sete (07) repetições, contabilizando 100 sementes para cada repetição,

distribuídas em caixas gerboxs de maneira equidistante sobre duas folhas de papel *germitest*, umedecidas com água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa (g) do papel seco. O germinador utilizado foi uma câmara vertical, tipo B.O.D (demanda bioquímica de oxigênio) sob temperatura a 25° C. As sementes foram contabilizadas em grau de normalidade, anormalidade, duras e mortas, a partir do quarto e do sétimo dia seguindo os pressupostos de Brasil (2009). Na Tabela 1, as sementes foram selecionadas quanto a cor apresentada por cada procedência, com massa total (MT) e peso de 100 (P100) em grama (g) respectivamente de todas as procedências avaliadas. As análises estatísticas utilizada foram peso médio das sementes e somatório de plântulas germinadas seguindo os parâmetros avaliado por Brasil (2009). As sementes crioulas de milho (*Zea mays*), classificadas quanto a massa úmida total (MT) e massa de 100g (M100), avaliadas em laboratório para testar o poder germinativo de diferentes procedências apresentaram os seguintes valores: Ituqui_escura [MT-359,5 e M100 - 25.9]; Cajutuba_clara [268.6 e 19.2]; Ituqui_clara [240.6 e 25.6]; Cajutuba_escura [236.5 e 28.2]; Lavras [236.2 e 20.2]; Belterra_escura [229.4 e 26.3]; Belterra_clara [226.3 e 25.6].

Resultados e Discussão

Os resultados apresentados na Figura 1 evidenciam que os números de sementes germinadas foram categorizadas em sementes bem desenvolvidas (normais) e aquelas que apresentavam alterações morfológicas com defeitos (anormais), bem como as sementes duras e sementes mortas. Para as procedências Cajutuba-escuro, Belterra-claro e Cajutuba-claro, e o poder germinativo das sementes de milho crioulas na categoria denominado como normais foram identificados os respectivos valores 83, 81 e 80. As sementes das demais localidades apresentaram valores inferiores a 79 sementes normais. Vale destacar que apenas seis sementes oriundas da comunidade de Lavras, onde está instalado o projeto IrrigaPote apresentam condições de normalidade, indicando poder germinativo do material que foi de apenas 7,2% em relação ao melhor material procedente de Cajutuba com característica de semente escura. As sementes que não apresentaram poder germinativo (mortas) predominaram no material que foi cedido para o experimento pelo agricultor familiar de Lavras. As sementes oriundas de Cajutuba-claro apresentaram valores médios de 100

sementes com massa de 19g, sendo uma das mais expressiva em poder germinativo, ao comparar com as demais sementes, o teste de germinação apresentou-se relevante quanto a % de plântulas germinadas ao termino do sétimo dia de avaliação. Isso pode ser explicado pelo fato dos produtores cultivarem e armazenarem os materiais testados de forma distinta o que influencia nessas diferenças observadas no teste de germinação. Os resultados apontaram que as sementes crioulas de milho testadas expressaram valores de massa úmida para a procedência Cajutuba-escuro (28,2 g), com satisfatória capacidade germinativa em relação às demais. Todavia, de acordo com as recomendações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA as sementes de milho crioulo apresentaram percentuais de baixo valor permitido para a comercialização de lotes de sementes de milho no Brasil, ou seja, o valor deve ser superior a 85% (Brasil, 2009). Destaca-se que as sementes de milho de cor escura oriundas de Cajutuba apesar de serem mais leves foram os que apresentaram maior vigor quando comparadas aos materiais procedentes de Belterra, cedidos pela Associação de Mulheres Agricultoras (AMA) em que aquelas de cor escura tiveram massa úmida de 26,3 g e as sementes de cor clara também de Belterra (AMA) com 25,6 g, o que possivelmente pode ser explicada pela rusticidade, densidade e espessura e outras características físicas do pericarpo de sementes de milho, corroborando com os estudos de José et al. (2005). As condições de teste em laboratório com sementes, apontam que no campo diferentes comportamentos dos genótipos avaliados sob variações de temperatura e umidade não controladas. Assim sendo, nesta pesquisa com sementes de milho crioulo das sete procedências, notou-se que o índice de germinação ficou abaixo dos valores recomendados pelo MAPA.

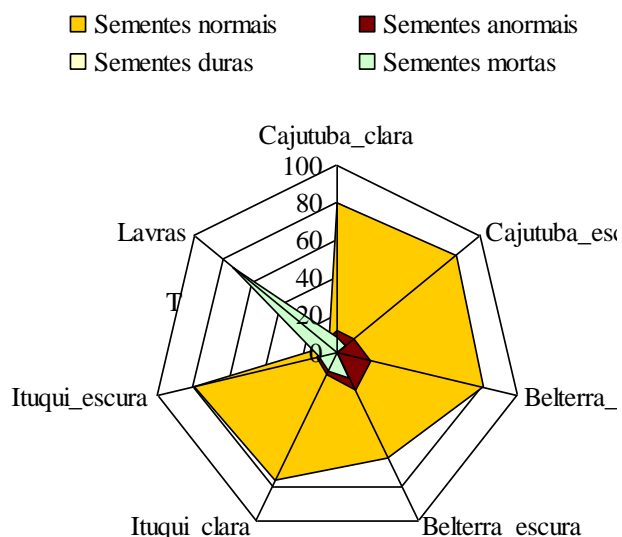


Figura 1. Resultados obtidos de massa úmida de 100 sementes crioula de milho relacionado ao número de plântulas germinadas sob condições controladas em laboratório, avaliadas em plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), sementes duras (SD) e sementes mortas (SM).

Conclusão

As sementes crioulas de Cajutuba_claro, Cajutuba_escura e Belterra_claro são as mais indicadas em ações de trocas de sementes devido o potencial germinativo mais elevado entre os demais materiais analisados. Características físicas do pericarpo dos materiais oriundos de Belterra, cedidos pela Associação de Mulheres Agricultoras (AMA) podem explicar que em sementes crioulas nem sempre o tamanho expressa o maior vigor germinativo desses materiais genéticos que apresentam alta rusticidade, adaptabilidade as condições ambientais e o tipo de manejo ao longo dos anos sendo cultivado pelos pequenos agricultores na região.

Agradecimentos

Os agradecimentos vão para a Fundação Amazônia Paraense de Amparo à Pesquisa (FAPESPA) pelo fornecimento de bolsa PIBIC/UFOPA, bem como aos Projetos IrrigaPote, AgroMet ABC e ao CNPq pelo apoio financeiro que foi decisivo na realização da pesquisa.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009. 395 p.

CATÃO, H. C. R. M.; COSTA, F. M.; VALADARES, S. V.; DOURADO, E. da R.; BRANDÃO JUNIOR, D. da S.; SALES, N. de L. P. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais. **Ciência Rural**, v. 40, n. 10, p. 2060-2066, 2010.

JOSÉ, S. C. B. R.; VON PINHO, E. V. R.; VON PINHO, R. G.; RAMALHO, M. A. P.; SILVA FILHO, J. L. Características físicas do pericarpo de sementes de milho associadas com a tolerância à alta temperatura de secagem. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 5, p. 125-131, 2005.

SENA, A. V.; ALVES, U. D.; MEDEIROS, S. E. D. Vigor de sementes de milho cv. 'Sertanejo' por testes baseados no desempenho de plântulas. **Ciência Rural**, v. 45, n. 11, p. 1910-1916, nov. 2015.

SOUZA, L. C. D.; CARVALHO, C. A. M.; BRAGA, F. L.; SOUSA, P. M. Qualidade fisiológica de sementes de arroz da região de Matupá - MT. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v. 3, p. 110-116, 2005.

CONDIÇÕES TÉRMICAS EM VIVEIRO COM CRIAÇÃO DE PIRARUCU (*Arapaima gigas*) NA COMUNIDADE PIXUNA DO TAPARÁ, MUNICÍPIO DE SANTARÉM, PA

Samária Letícia Carvalho Silva Rocha¹, Lucieta Guerreiro Martorano², Alexandra Regina Bentes de Sousa³, Kelly Karoline de Souza Mello⁴

¹Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Oeste do Pará, samariaufopa@gmail.com

²Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental/NAPT Médio Amazonas e docente da Rede Bionorte, lucieta.martorano@embrapa.br

³Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental/NAPT Médio Amazonas, alexabentes@gmail.com

⁴Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Oeste do Pará, kellykarolinemello@gmail.com

Resumo: A termografia é considerada uma técnica de imageamento não invasiva que possibilita avaliar padrões térmicos em animais e em sua ambiência. Objetivou-se neste trabalho analisar as condições térmicas do ambiente em viveiro de pirarucu. A área de estudo situa-se na comunidade Pixuna do Tapará, Santarém, Pará. Os registros térmicos foram obtidos em câmera científica que obtém imagens no espectro infravermelho. Os termogramas foram analisados em ferramenta de tratamento de imagens (Flir tools) e os dados térmicos exportados para o Excel, onde calculou-se as médias, máximas, mínimas e amplitudes térmicas. Nos locais com maior incidência de raios solares constatou-se que a temperatura média da água no viveiro estava com 33,6 °C. No entorno do viveiro, em que predomina no solo plantios de bananeiras, a média era de 33,0°C. A sombra das bananeiras atenuavam as cargas térmicas apresentando temperaturas com valores médios de 32,5°C. Na margem sombreada no lado direito do viveiro, o valor médio foi de 31,0°C, indicando que esses locais são os preferenciais para concentração dos pirarucus em horários de elevadas temperaturas. No momento das avaliações biométricas dos pirarucus, os valores médios no globo ocular foram entre 30°C e 33°C e na cabeça dos animais entre 31°C a 34°C. Concluiu-se que a tecnologia termográfica auxilia na identificação no ambiente de áreas preferenciais no viveiro à concentração dos peixes nos horários mais quentes do dia.

Palavras-chave: piscicultura, termografia infravermelho, amplitude térmica.

Introdução

O pirarucu (*Arapaima gigas*) pertencente família Osteoglossidae, é um dos maiores peixes de água doce do mundo, podendo atingir em torno de 3 metros de comprimento e massa corpórea da ordem de 200 quilos. De acordo com suas características zootécnicas, esses peixes habitam nas águas ricas em sedimentos do rio Amazonas e seus afluentes. Apresenta rusticidade, rápida taxa de crescimento, conversão alimentar elevada e alta demanda de mercado por proteína animal (pescetariano), atingindo anualmente em média 10 kg em cativeiro (Imbiriba, 2001), sendo economicamente viável para criação em viveiro (Cavero et al., 2003; Brandão et al., 2006; Sousa et al., 2017). Os peixes necessitam que o viveiro esteja em ótimas condições térmicas para garantir a sobrevivência desses animais. A termografia é considerada uma técnica que captura imagens de alvos através de termogramas de forma precisa e não invasiva o que permite em tempo real diagnosticar as condições térmicas de diversos padrões (Leão et al., 2015), possibilitando avaliar processos no sistema solo-planta-animal-atmosfera. O objetivo neste trabalho foi analisar as condições térmicas em pirarucus criados em viveiros e sua ambiência em propriedade de pequeno produtor rural no município de Santarém, Pará.

Material e Métodos

A área de estudo situa-se na região de várzea na margem do rio Amazonas, Comunidade Pixuna do Tapará em Santarém, Pará. As coordenadas geográficas são de 02° 23'76,6" S e 54°34' 20,0" W. Foi realizada uma campanha de campo nos dias 05 e 06 de julho de 2018 para coleta de dados termográficos, sendo as imagens coletadas no primeiro dia, efetuada no horário entre 10h:00min e 11h:30min e do dia seguinte das 08h:30min a 10h:00min. Os registros térmicos foram obtidos usando uma câmera termográfica (FLIR modelo A320) que captura dados na faixa do infravermelho termal. Esses termogramas foram tratados em programa computacional específico para tratamento de imagens termográficas (Flir Tools 2.1®-E40). Os dados de temperatura dos alvos selecionados foram exportados e tratados em planilhas eletrônicas (Microsoft® Office Excel, 2013), e extraídos os valores médios, máximos, mínimos, bem como as amplitudes térmicas nos diferentes alvos capturados (pirarucus, água e ambiente ao entorno do viveiro). A temperatura em cada

alvo pode ser observada pelo padrão de cor que indica a variação dos valores térmicos, conforme o espectro eletromagnético identificado pela paleta de cor no termograma. Na Figura 1 (A, B, C e D) as imagens no infravermelho e visível indicam padrões em diferentes alvos no viveiro dos pirarucus (água e ambiente entorno).

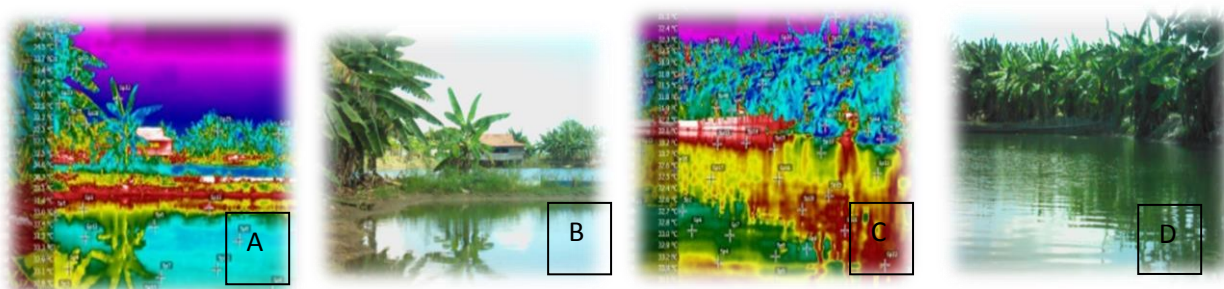


Figura 1. Termograma no viveiro de pirarucu (lado esquerdo-A) e imagem no visível (B), termograma no viveiro de pirarucu (Lado direito-C) e imagem no visível (Lado direito -D).

Quanto aos termogramas dos pirarucus juvenis, capturados no período vespertino foram obtidos registros térmicos do globo ocular e da cabeça dos animais indicados na Figura 2 (A e B).

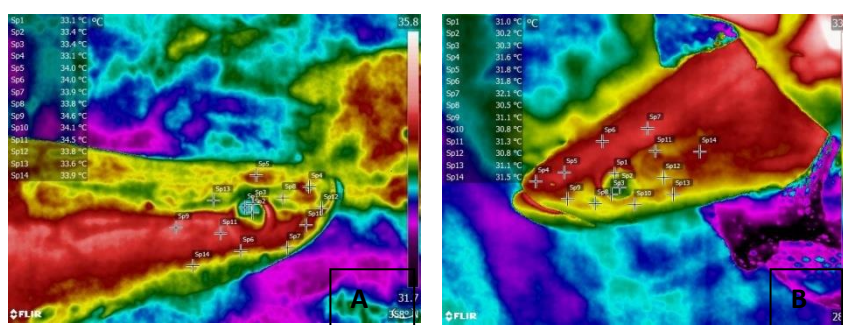


Figura 2. Termograma no globo ocular e na cabeça dos pirarucus no momento em que foram capturados para as avaliações biométricas.

Resultados e Discussão

É possível notar na Figura 3 a temperatura média da água no viveiro foi de 33,6°C, devido a incidência solar nessa área do viveiro ser maior. No entorno do viveiro, as médias

foram de 33,0°C. Observou-se que as áreas com temperaturas mais elevadas estavam com padrão térmico com valores de 38°C. Como a água armazena mais calor em função de sua densidade em conservar a energia solar incidente, os valores máximos no ambiente com predominância de vegetação de bananeira no entorno do viveiro não ultrapassaram os 35,8°C. Como os peixes são poiquilotérmicos “sangue frio” a temperatura do globo ocular foi a que expressou rápidas variações. Todavia, a temperatura média da água do viveiro estava com 32,5°C nos locais sombreados com bananeiras, indicando atenuação de cargas térmicas. Nos locais com temperaturas mais amenas no entorno do viveiro os valores não ultrapassaram os 31,0°C, indicando que esses locais seriam os preferenciais para concentração dos pirarucus em horários de altas cargas térmicas, constatados a campo. Nesse ambiente sombreado a temperatura média na água estava com 32,5°C. Ao analisar as condições térmicas dos pirarucus juvenis criados em cativeiro, verificou-se que as temperaturas no globo ocular apresentaram médias entorno de 30°C e 33°C, nos respectivos animais estudados (Figura 4).

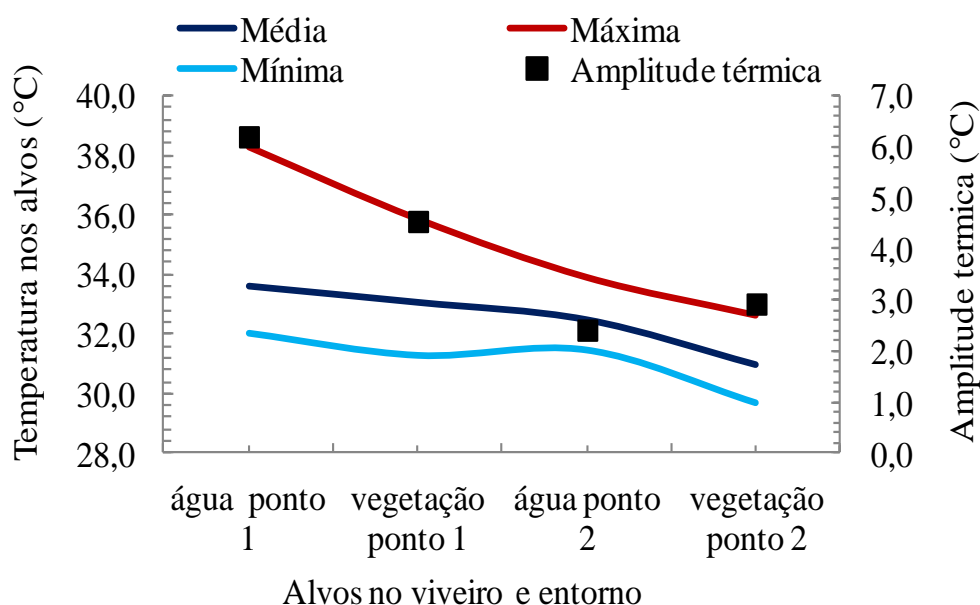


Figura 3. Temperatura no viveiro de pirarucu e na vegetação de bananeira plantada ao entorno.

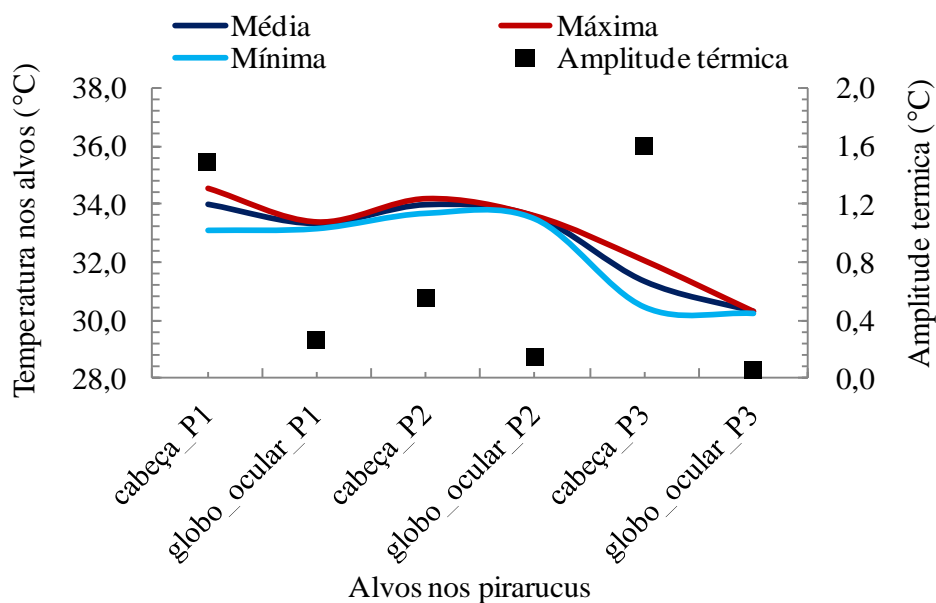


Figura 4. Temperatura nos pirarucus. (P1) corresponde à identificação de cada animal

Em relação à temperatura na cabeça, os valores médios permaneceram na faixa de 31°C a 34°C. A máxima registrada foi na cabeça do pirarucu identificado como (P1), indicando que esse valor elevado deve-se a maior quantidade de tempo fora da água para procedimentos zootécnicos, mais aumenta o nível de estresse do animal. De acordo com Sousa et al. (2017) o monitoramento da temperatura no manejo reprodutivo de pirarucu deve ser contínuo, pois essa espécie é sensível a exposições a variações térmicas excessivas. Sendo assim, a temperatura serve como indicador ambiental para o manejo reprodutivo de peixes, inclusive, influenciando nas atividades fisiológicas do animal (Imbiriba, 2001).

Conclusão

A termografia na piscicultura auxilia na identificação de áreas críticas a sobrevivência de animais nos viveiros. A temperatura no globo ocular dos pirarucus foi a mais sensível durante as avaliações biométricas, indicando que os mesmos devem ser manejados rapidamente para não entrarem em estresse térmico e comprometer o desempenho dos animais.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos aos piscicultores Roberto e Dina pelo apoio na realização do trabalho de campo, extensivo aos funcionários e alunos que integraram a equipe. A primeira e a última autora também agradecem a Embrapa pela oportunidade de participação na atividade de campo, no âmbito do projeto Manutenção do núcleo satélite de conservação *on farm* de pirarucu no Baixo Amazonas (A4A1CA7) que resultou neste trabalho científico.

Referências Bibliográficas

BRANDÃO, F. R.; GOMES, L. C.; CHAGAS, E. C. Respostas de estresse em pirarucu (*Arapaima gigas*) durante práticas de rotina em piscicultura. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 3, p. 349-356, 2006.

CAVERO, B. A. S.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R.; ITUASSÚ, D. R.; GANDRA, A. L.; CRESCÊNCIO, R. Biomassa sustentável de juvenis de pirarucu em tanques-rede de pequeno volume. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 6, p. 723-728, 2003.

IMBIRIBA, E. P. Potencial de criação de pirarucu, *Arapaima gigas*, em cativeiro. **Acta Amazonica**, v. 31, n. 2, p. 299-316, 2001.

LEÃO, J. M.; LIMA, J. A. M.; PÔSSAS, F. P.; PEREIRA, L. G. R. Uso da termografia infravermelha na pecuária de precisão. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n. 79, p. 97-109, 2015.

SOUSA, A. R. B. de; CORREA, R. de O.; FARIA, M. T. de; MACIEL, P. O.; LIMA, L. K. F. de; TEIXEIRA, R. N. G. **Piscicultura de pirarucu**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 169 p. (Coleção Criar, 7).

NUANCES NA TEMPERATURA CORPORAL DE BEZERROS A PARTIR DE SCANNER COM TERMOGRAFIA INFRAVERMELHO

Welligton Conceição da Silva¹, Lucieta Guerreiro Martorano², Lílian Kátia Ximenes Silva³,
Samária Letícia Carvalho Silva Rocha⁴

¹Acadêmico do curso de Medicina Veterinária do centro Universitário da Amazônia – UNAMA, welligton.medvet@gmail.com

²Pesquisadora A – Embrapa Amazônia Oriental – NAPT Baixo Amazonas, lucieta.martorano@embrapa.br

³Coordenadora do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário da Amazônia – UNAMA, silva_lilian@yahoo.com.br

⁴Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental, samariaufopa@gmail.com

Resumo: O objetivo neste trabalho foi identificar em tempo real as condições fisiológicas dos bezerros a partir de scanner termográfico do globo ocular e áreas na face de bezerros mestiços. Usando termógrafo infravermelho de alta precisão avaliaram-se 39 bezerros, obtendo-se alvos térmicos no músculo reto lateral da face e no globo ocular. Também foram realizados levantamentos sobre as reais condições dos animais. De acordo com o tratador, os bezerros identificados 7, 13, 20, 24, 28, apresentavam indisposição intestinal, manifestando diarreia e encontravam-se com baixa mobilidade. Constatou-se que a temperatura média do globo ocular em bezerros foi de 39,21°C. Em termos de amplitude térmica verificou-se que o bezerro nº1 apresentou o valor mais elevado e o bezerro nº9 estava com temperatura de globo ocular e do músculo reto lateral da face reduzidas (ao comparar com os demais bezerros) 28,3°C e 32,2°C respectivamente. Os bezerros 1, 2, 3, 4, 5, 6 apresentaram amplitudes térmicas elevadas tais como: 5,4°C, 2,4°C, 1,6°C, 1,8°C, 2,3°C e 2,1°C, respectivamente, Já os bezerros 7, 13, 20, 24, 28 apresentaram amplitudes térmicas reduzidas, ou seja, com os seguintes valores correspondentes a essa sequência 0,4°C, 0,8°C, 0,8°C, 0,5°C e -0,2°C. Conclui-se que a termografia infravermelho foi capaz de identificar animais com alterações térmicas, evidenciando bezerros com modificações fisiológicas decorrentes de possíveis agentes patológicos que foram detectáveis utilizando a temperatura do globo ocular.

Palavras-chave: amplitude térmica, bem-estar, sanidade.

Introdução

O Brasil possui um expressivo rebanho com alta competitividade em mercado globalizado, sendo um dos maiores rebanho bovinos do mundo. Todavia para que esse sucesso fosse alcançado, o manejo com os recém-nascidos teve que ganhar um olhar especial. Os Bezerros demandam cuidados especiais, principalmente na fase de desleitamento, no qual boas práticas de manejo devem ser implantadas, tanto no fornecimento de instalações inadequadas, quanto ao manejo, pois a má ingestão de colostro, uma dieta líquida desequilibrada, má desenvolvimento das papilas ruminais, além da não cura do umbigo. Condições climáticas de umidade e temperatura do ar e vento, além das condições fisiológicas, como vascularização e evaporação pelo suor, são fatores determinantes na análise da temperatura de superfície corporal. A dissipação de calor em bovinos dar se através do tecido corporal por meio da radiação, condução e convecção (Ferreira, 2010). Nesse contexto, buscam-se técnicas que visem o bem estar animal e que ao mesmo tempo são capazes de repassar informações importantes e concretas, com isso, surge a termografia infravermelho um método não invasivo, capaz de scanear a temperatura superficial do corpo, desse modo, é capaz de identificar alterações no organismo do animal de forma precoce e precisa (Roberto et al., 2014). O objetivo do presente trabalho foi avaliar em tempo real as condições fisiológicas dos bezerros através do scanner de temperatura do globo ocular utilizando termógrafo infravermelho.

Material e Métodos

A termografia infravermelho é um método não invasivo, capaz de scanear a temperatura superficial de diferentes alvos. Os dados foram obtidos através de imagens termográficas de bezerros da face lateral da cabeça e globo ocular. Os bezerros eram da raça girolando e mestiços, com idade média de 7 meses. A alimentação dos animais era a pasto (*Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum*) e suplementação a base de ração específica para bezerros em crescimento. De acordo com o tratador os bezerros identificados 7, 13, 20, 24, 28, apresentavam diarreia e estavam tristes. Foram coletadas imagens termográficas de 39 bezerros, utilizando-se uma câmera científica com lente fixa de 25 mm, escala de temperatura de -40 a 150 °C, sensibilidade térmica de 50mK (<0,05 °C à

temperatura ambiente de 30 °C), escala espectral de abrangência vai de 0,7 a 100µm, mas os alvos imageados apresentam resposta entre 0,7 a 3,0 µm e resolução óptica de 640x480 pixels com índice de emissividade máximo de 0,95, posteriormente as imagens termográficas foram analisadas através de um programa computacional Flir Tools, 6.3v (FLIR Systems, Inc., Wilsonville, OR, EUA, 2015). Para a obtenção das médias do globo ocular e do músculo reto lateral, utilizaram-se padrões térmicos divididos em dois grupos, seguindo a ordem: SP1 e SP2 (variáveis do globo ocular) e SP3 e SP4 (variáveis do músculo reto lateral do olho). Nas imagens termográficas tratadas foram demarcados 4 pontos, sendo dívida em dois grupos de acordo com a cor de cada padrão.

Resultados e Discussão

Ao analisar os alvos termográficos, constatou-se que a temperatura média do globo ocular evidenciada através das termografia infravermelho em bezerros é de 39,21°C. Tal temperatura tem intensa relação com a temperatura corporal de bezerros identificada por meio de termômetro retal, que segundo Du Perez (2000), deve estar entre 38,0 a 39,3 °C, para animais leiteiros. Na Figura 1 identificou-se que o bezerro 1 expressou maior amplitude térmica, demonstrando que a temperatura do globo ocular foi inferior a temperatura do músculo reto da face. O bezerro 9 apresentou a temperatura de globo ocular e do músculo reto lateral da face reduzidas (ao comparar com os demais bezerros) 28,3°C e 32,2°C respectivamente, desse modo, pode-se sugerir que animal apresentava hipotermia, visto que a temperatura retal e do globo ocular tem alta relação de acordo com Barros et al. (2016), sendo assim, a temperatura deveria estar entre 38,0 a 39,3 °C.

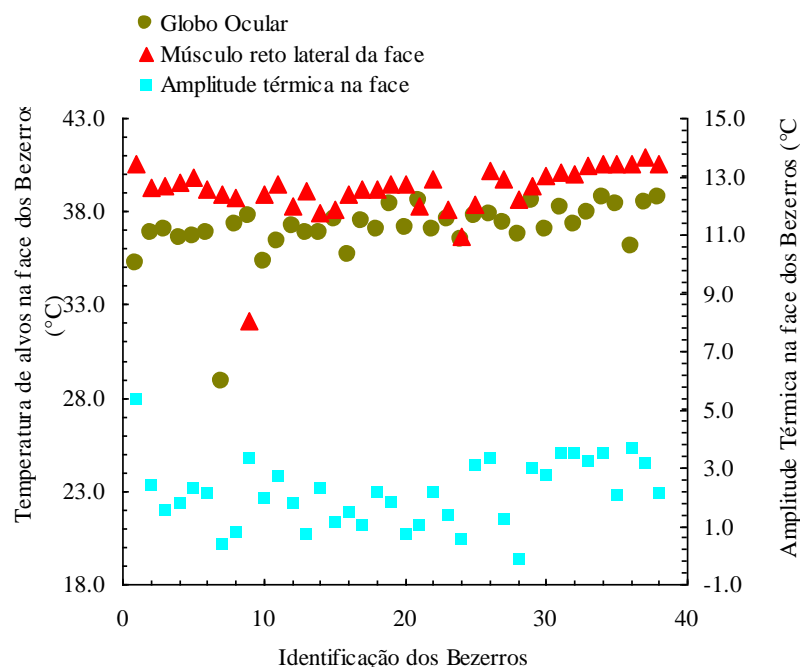


Figura 1. Relação Globo ocular x músculo reto lateral da face e amplitude térmica.

Na Figura 2 é possível perceber que os bezerros 1, 2, 3, 4, 5, 6 apresentaram amplitude térmica elevada, 5.4°C, 2.4°C, 1.6°C, 1.8°C, 2.3°C e 2.1°C, respectivamente, demonstrando alta variação ao comparar as temperaturas do globo ocular com a do músculo reto lateral da face. Podendo ter relação com o processo de termorregulação, visto que de acordo com Silva et al. (2012), em bovinos quando a temperatura atinge 35°C inicia-se o processo de evaporação, promovendo vasodilatação dos vasos periféricos conseguindo liberar calor. Já os bezerros 7, 13, 20, 24, 28 apresentaram amplitude térmica reduzida 0.4°C, 0.8°C, 0.8°C, 0.5°C e -0,2°C, respectivamente que podem estar associadas ao processo patológico, pois Coelho e Carvalho (2006) relataram que as diarréias podem ser de origem bacteriana, podendo provocar febre e assim, expressar variações termográficas capturadas nesses alvos. Relacionando-se com o relato do tratador essa alteração térmica coincidiu com as informações fornecidas pelo tratador que esses bezerros estavam com alterações fisiológicas. Portanto, a amplitude térmica negativa (-0,2°C) indica que a temperatura do globo ocular encontrava-se superior a temperatura da face.



■ Identificação dos Bezerros

■ Amplitude Térmica na face dos Bezerros

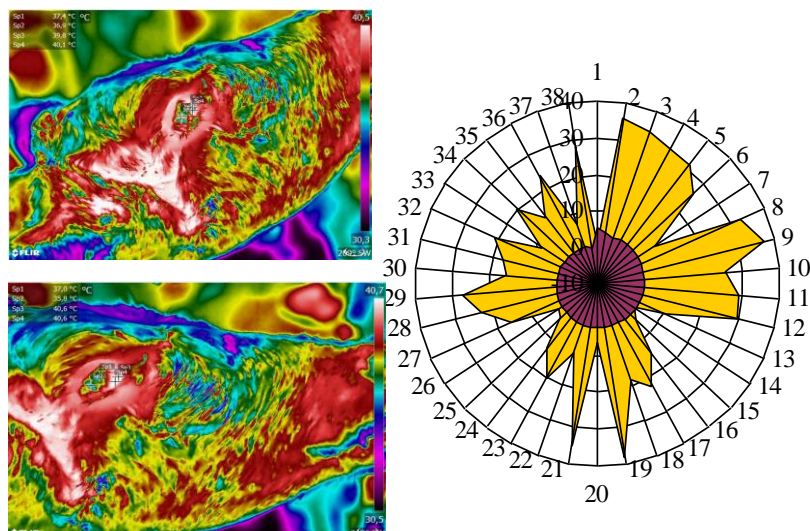


Figura 2. Amplitude térmica na face de bezerros.

Conclusão

A termografia infravermelho detectou nos bezerros amplitudes térmicas que foram associadas à modificações fisiológicas, que podem ser atribuídas a agentes patológicos provocados por variações comportamentais nos animais que são detectais rapidamente comparando a temperatura do globo ocular com os valores na face dos bezerros.

Agradecimento

Ao Projeto Carne Carbono Neutro liderado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária que vem dando continuidade às pesquisas iniciadas pela Rede PECUS no Bioma Amazônia. Também, os autores expressam seus agradecimentos à CAPES pelo fornecimento de bolsa de pós-doutorado - Edital Conjunto CAPES/EMBRAPA nº001/2011 que possibilitou a ampliação dos estudos em termografia Infravermelho nas avaliações de diferentes alvos no sistema solo-planta-animal-atmosfera.

Referências bibliográficas

BARROS, D. V.; SILVA, L. K. X.; KAHWAGE, P. R.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; SOUSA, J. S.; SILVA, A. G. M.; FRANCO, I. M.; MARTORANO, L. G.; GARCIA, A. R. Assessment of

surface temperatures of buffalo bulls (*Bubalus bubalis*) raised under tropical conditions using infrared thermography. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 2, p. 422-430, 2016.

COELHO S. G.; CARVALHO, A. U. Criação de animais jovens. In: NEIVA, A. C. G. R.; NEIVA, J. N. M. (Org.). **Do campus para o campo**: tecnologias para produção de leite. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2006. Cap. 6, p. 129-149.

DU PREEZ, J. H. Parameters for the determination and evaluation of heat stress in dairy cattle in South Africa. **The Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 67, n. 4, p. 263-271, 2000.

FERREIRA, L. C. B. **Respostas fisiológicas e comportamentais de bovinos submetidos a diferentes ofertas de sombra**. 2010. 89 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ROBERTO, J. V. B.; SOUZA, B. B.; FURTADO, D. A.; DELFINO, L. J. B.; MARQUES, B. A. A. Gradientes térmicos e respostas fisiológicas de caprinos no semiárido brasileiro utilizando a termografia infravermelha. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v. 2, n. 1, p. 11-19, 2014.

SILVA, J. C. P. M.; VELOSO, C. M.; CAMPOS, J. M. de S.; OLIVEIRA, A. S. de; VITOR, A. da C. P. **Bem-estar do Gado Leiteiro**: A importância do conforto térmico para o alto desempenho do gado. [Viçosa]: Editora Aprenda Fácil, 2012. 125 p.

CONDIÇÕES HÍDRICAS POTENCIAIS À PRODUÇÃO DE SOJA NO POLO DE GRÃOS DO OESTE DO PARÁ

Werlleson Nascimento¹, Lucieta Guerreiro Martorano², Deyvielen Maria Ramos Alves³

¹Acadêmico do curso de Agronomia da Universidade Federal do Oeste do Pará, werlleson.nascimento@gmail.com ²Pesquisadora A – Embrapa Amazônia Oriental – NAPT Baixo Amazonas, lucieta.martorano@embrapa.br

³Acadêmico do curso de Agronomia da Universidade Federal do Oeste do Pará, d.ellenalves@gmail.com

Resumo: O sucesso da cultura da soja no país está relacionado à alta oferta de águas pluviais que condicionam o estabelecimento de polos de produção. Entender a dinâmica das chuvas e das taxas evapotranspiratórias de um local é essencial para identificar condições potenciais ao estabelecimento de uma cultura. Neste trabalho, objetivou-se avaliar o regime hídrico da cidade de Belterra/PA, a partir do cálculo do balanço hídrico (BH) anual, usando a metodologia de Thornthwaite-Mather (1955), adotando-se a capacidade de água disponível no solo (CAD) de 100 mm. Os dados oriundos da estação meteorológica convencional que integra a base do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET/BDMET), identificada por 82264, no município de Belterra foram tratados usando as variáveis precipitação pluvial (mm) e temperatura do ar média (°C), correspondentes ao período de 2006-2017. Observou-se que entre os meses de janeiro a junho houve concentração da precipitação que contabilizou 59,4 % do volume precipitado entre fevereiro e maio. Entre o período de julho a dezembro oferta pluvial torna-se reduzida, principalmente no mês de setembro (100 mm). Os anos 2007; 2010; 2015 e 2016 apresentaram déficits hídricos no solo no mês de janeiro, indicando que o volume de chuva entre julho e dezembro não é suficiente para repor os estoques de água no solo, indicando condições próximas ao ponto de murcha permanente (PMP). Nos 12 anos analisados, observou-se que o período mais propenso à semeadura da soja ocorre a partir do mês de janeiro. A deficiência hídrica no solo no mês de dezembro evidencia que o volume médio de chuva não supri a demanda hídrica na fase germinativa das sementes em anos safras em que o período chuvoso só se estabelece a partir do mês de janeiro como o ocorrido em 2015.

Palavra-chave: Déficits, capacidade de campo, ponto de murcha, demanda hídrica.

Introdução

A soja (*Glycinemax*) é uma planta herbácea, de ciclo determinado, amplamente cultivada no Brasil desde a região sul até o norte do país. De origem asiática, ou seja, da região da Manchúria, localizada no nordeste da China (Sediyama, 2009) com alta importância econômica no mercado de grãos, em nível nacional e mundial. Conforme Amazonas (2017), na safra de 2017/18, o Brasil passou a ocupar o primeiro lugar em exportações, contabilizando-se 42,5% nas exportações, seguido dos Estados Unidos da América (EUA) que passou a ocupar o segundo lugar em toneladas de grãos comercializados. O sucesso da cultura em solos brasileiros está relacionado à alta oferta de água no solo que é um fator essencial para que as plantas expressem o seu potencial produtivo. A água participa de diversos processos bioquímicos, sem a qual, a planta não conseguiria se desenvolver e completar seu ciclo. Neste sentido, a aferição do balanço hídrico utilizando informações agrometeorológicas em polos de produção agrícola ganha importância nas análises de entradas e saídas de água no solo para contabilizar se está ocorrendo o suprimento das necessidades das plantas. Objetivou-se avaliar as condições hídricas no polo de grãos de Belterra/PA, com ênfase ao período de semeadura e colheita da soja.

Material e Métodos

Foram realizados levantamentos de dados meteorológicos de precipitação pluvial e temperatura compensada média (°C) para o município de Belterra, Pará a partir da base BDMEP, disponibilizada pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), identificada pelo número 82264. Os dados utilizados compreendem ao período de 2006 a 2017, totalizando 12 anos de série histórica homogênea. Foram realizadas estimativas de balanço hídrico (BH), usando a metodologia de Thornthwaite e Mather (1955), seguindo os mesmos pressupostos descritos por Rolin et al. (1998), a partir das equações inseridas em planilhas eletrônicas, adotando-se a capacidade de água disponível no solo (CAD) igual a 100 mm. Utilizaram-se, também, dados sobre a ocorrência de *El Niño* e de *La Niña*, obtidos da NOAA¹

¹ Disponível em: <<http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.noaa.oisst.v2.html>>.

(National Oceanic and Atmospheric Administration). A partir do cálculo do balanço hídrico foram realizadas as avaliações quanto aos períodos mais propensos ao cultivo.

Resultados e Discussão

A partir dos resultados do Balanço Hídrico (BH), observou-se que no período compreendido entre janeiro a junho ocorreram as maiores cotas de chuva, principalmente entre os meses de fevereiro a maio, concentrando-se cerca de 60% do volume de água precipitada no município. Os meses de julho a dezembro apresentaram as menores taxas pluviais com déficit hídrico médio próximo a 100 mm, sendo setembro o mês menos chuvoso. Mesmo em janeiro houve ocorrência de deficiência hídrica na série histórica analisada (Figura 1). Esse fato é explicado pela extensão do período de baixa oferta pluvial como ocorreu em 2015 associado aos efeitos do El Niño (Martorano et al., 2017). Por outro lado, 2009 foi o ano mais pluvioso, atingindo 490,8 mm no mês de fevereiro e, contabilizando-se 2.435,7 mm.

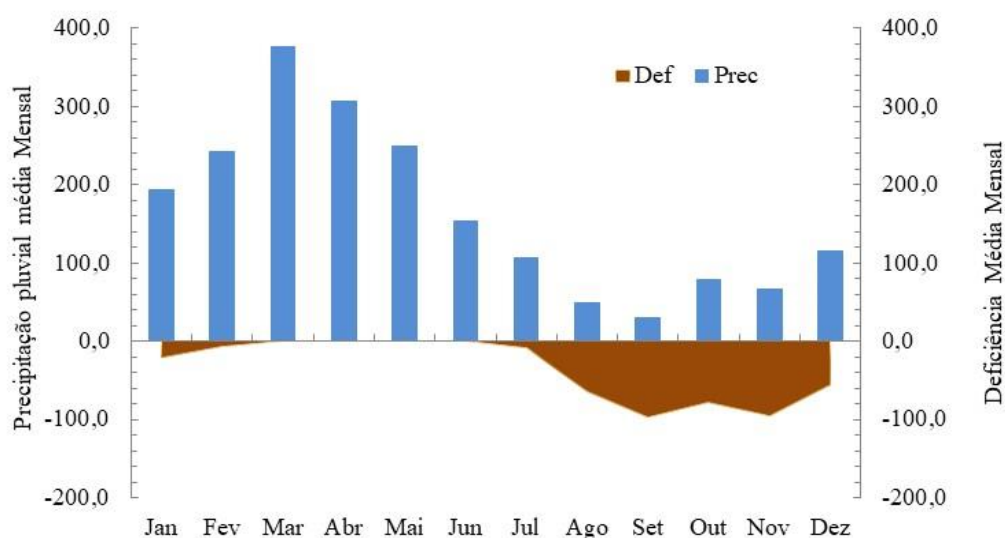


Figura 1. Distribuição mensal de precipitação e deficiência hídrica, considerando a CAD de 100 mm, do período compreendido entre 2006/17, no município de Belterra-PA.

A ocorrência de déficit hídrico no mês de janeiro, de acordo com dados obtidos da NOAA, pode Ter sido decorrente de efeitos de mecanismos climáticos como o *El Niño*, nos anos de 2006/07 e 2014/15 de forma moderada, porém, suficiente para causar este tipo de

evento. De forma similar, a boa condição hídrica do solo nos meses iniciais dos anos de 2006/08/09/11/13 e 2014, ocorreram em função da ocorrência do *La Niña*. No caso do ano de 2009, quando se registrou a maior quantidade de chuvas no mês de março, ocorria nesse período o *La Niña*, o que resultou em maior quantidade de chuvas na região. Os sojicultores da região costumam fazer a semeadura a partir da segunda quinzena de dezembro e início de janeiro onde, na região, inicia-se do período chuvoso. Cada cultivar depende de suas características genéticas, por exemplo, aquelas com ciclo curto, o tempo médio é de 110-120 dias. O fornecimento de água possui maior importância em dois momentos: primeiro, quando da germinação e emergência e, o segundo, quando da ocorrência da floração e enchimento dos grãos, onde, a planta, necessita de uma precipitação de 7 a 8 mm/dia (Tecnologias..., 2013). Com isso, a semeadura no mês de dezembro pode incorrer em retardo no desenvolvimento vegetal, sobretudo, porque a semente precisa absorver pelo menos 50% do seu peso em água para assegurar a germinação. Assim, a semeadura pode diminuir esse efeito, considerando-se um ano anterior com uma seca mais severa, onde, mesmo no mês de janeiro, pode ainda haver déficit hídrico no solo.

Conclusão

O período mais indicado para semeadura de culturas anuais como a soja é a partir do mês de janeiro, pois existem anos em que dezembro o solo ainda está com deficiência hídrica e pode comprometer na germinação das sementes.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos à Embrapa pela oportunidade em colaborar na formação acadêmica de estudantes de Universidades no oeste do Pará, possibilitando o desenvolvimento de atividades de iniciação científica em projetos como o Projeto AgroMet-ABC/BASA/EMBRAPA/FADESP.

Referências bibliográficas

AMAZONAS, L. **Conjuntura de Soja – 2017/18**. Brasília, DF: CONAB, 2017. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/soja/2017/39a-ro/app_soja_39ro_conjuntura.pdf> Acesso em: 24 jul. 2018.

MARTORANO, L. G.; VITORINO, M. I.; SILVA, B. P. P. C. da; MORAES, J. R. da S. C. de; LISBOA, L. S.; SOTTA, E. D.; REICHARDT, K. Climate conditions in the eastern amazon: Rainfall variability in Belem and indicative of soil water deficit. **African Journal of Agricultural Research**, v. 12, n. 21, p. 1801-1810, 2017.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente Excel™ para os cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.

SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Ed. Mecenas, 2009. 314 p.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. Centerton: Drexel Institute of Technology – Laboratory of Climatology, 1955. 10 p. (Publications in Climatology, v. 8, n. 1).

SISTEMA PLANTIO DIRETO: USO DE SUBSOLAGEM COM APLICAÇÃO DE CALAGEM E GESSAGEM NA REGIÃO OESTE DO ESTADO DO PARÁ

Eduardo Filipe Torres Vieira¹, Rodrigo Tavares da Silva², Eduardo Jorge Maklouf Carvalho³, Arystides Resende Silva⁴

¹Estudante de Engº Agrônômica da UFRA, Bolsista PIBIC/CNPQ/Embrapa Amazônia Oriental, eduardo_filipe16@yahoo.com.br

²Estudante de Engº Agrônômica da UFRA, Bolsista PIBIC/CNPQ/Embrapa Amazônia Oriental, rodrigotavares.agro@gmail.com

³Pesquisador e Dr. da Embrapa Amazônia Oriental, eduardo.maklouf@embrapa.br

⁴Pesquisador e Dr. da Embrapa Amazônia Oriental, arystides.silva@embrapa.br

Resumo: O uso do sistema plantio direto na Amazônia, onde os solos são pobres em nutrientes, de alta acidez e geralmente compactados, requer a adequação físico-química dos solos, com a construção da fertilidade e sua descompactação. O trabalho objetivou avaliar o efeito da aplicação superficial de calcário e gesso, com e sem subsolagem, nos atributos químicos (pH, Ca, Ca+Mg e Al) do solo em sistema de plantio direto. O experimento ocorreu no município de Belterra-PA em Latossolo Amarelo de textura muito argilosa. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em parcelas subdivididas com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo 4 com subsolagem e 1 sem subsolagem: sem calcário com subsolagem, dose recomendada de calcário na superfície com subsolagem, 1,5 dose recomendada de calcário na superfície com subsolagem, dose recomendada de calcário incorporado com subsolagem e dose recomendada de calcário na superfície sem subsolagem. Nas subparcelas, tratamentos com e sem gesso. Foram coletadas amostras nas profundidades 0-10, 10-20 e 20-40 cm. Os tratamentos com 1,5 dose recomendada de calcário na superfície com subsolagem, dose recomendada de calcário incorporado com subsolagem e dose recomendada de calcário na superfície sem subsolagem apresentaram melhores valores para os atributos químicos analisados. As camadas superficiais do solo indicaram efeitos positivos dos tratamentos no pH, Ca, Ca+ Mg e Al e o gesso não apresentou efeito nos atributos químicos do solo no momento da amostragem.

Palavras-chave: calagem, gessagem, plantio direto, subsolagem

Introdução

O sistema de plantio direto (SPD) reúne um conjunto de técnicas integradas cujo objetivo final é minimizar o impacto ambiental das lavouras (Sampaio et al., 2017). Entretanto, a implantação do SPD na Amazônia, onde os solos são pobres em nutrientes, apresentam elevada acidez e na sua maioria compactados, requer a sua adequação físico-química com a construção da fertilidade e descompactação do solo. Atualmente, a mecanização assume papel fundamental neste sistema, sendo vista como um ciclo operacional que produz impactos ambientais a cada safra, devendo ser tratada adequadamente por medidas de manejo (Peche Filho, 2016), sendo crescente, em função desta preocupação, a busca por alternativas que possam substituir o preparo inicial do solo para incorporação do calcário, dentre elas estão a calagem superficial (Rodrighero et al., 2015) e a utilização do gesso agrícola. Paralelo a isto, a utilização da subsolagem ou escarificação, que não revolvem o solo, parece ser uma das alternativas viáveis para a descompactação destes solos antropizados (Nagahama et al., 2016), contribuindo ainda para a distribuição do calcário e do fósforo para as camadas subsuperficiais.

O presente trabalho dará ênfase a busca de alternativas para a implantação do SPD em áreas alteradas, sem a utilização de práticas que promovem o revolvimento/movimento do solo.

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação superficial de calcário e gesso, com e sem subsolagem, nas propriedades químicas (pH, Ca, Ca+Mg e Al) do solo em sistema de plantio direto.

Material e Métodos

O experimento está sendo conduzido no município de Belterra-PA, em um Latossolo Amarelo textura muito argilosa. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com cinco tratamentos e quatro repetições. Nas parcelas, foram aplicados cinco tratamentos de calcário dolomítico, sendo quatro com subsolagem e um sem subsolagem: sem calcário com subsolagem, dose recomendada de calcário na superfície com subsolagem, 1,5 dose recomendada de calcário na superfície com subsolagem, dose recomendada de calcário incorporado com subsolagem e dose recomendada de calcário na

superfície sem subsolagem. Nas subparcelas dois tratamentos, com e sem aplicação de gesso agrícola, com a gessagem sendo recomendada em função da textura do solo. Foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-10, 10- 20 e 20-40 cm para determinação do pH, cálcio, cálcio+magnésio e alumínio.

A dose de calcário foi calculada para elevar a saturação por bases a 60%. A gessagem foi realizada com base no teor de argila do solo. Foi adotada a sucessão das culturas de soja e milho em SPD, usando-se *Brachiaria ruziziensis* como planta de cobertura na entressafra. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os valores médios de pH, Ca, Ca+Mg e Al para os diferentes tratamentos de calcário dolomítico com e sem subsolagem. Os resultados mostram maiores valores de pH, Ca, Ca+Mg e menor valor de Al para os tratamentos com 1,5 dose recomendada de calcário na superfície com subsolagem, dose recomendada de calcário incorporado com subsolagem e dose recomendada de calcário na superfície sem subsolagem em detrimento do tratamento sem calcário e dose recomendada de calcário na superfície, ambos com subsolagem. A elevação do pH influencia a redução da toxidez de Al às plantas e os resultados atestam que a calagem eleva o pH e a saturação por base do solo e fornece os nutrientes Ca e Mg (Gonzatto, 2014).

Tabela 1. Valores médios de pH, Ca, Ca+Mg e Al para os diferentes tratamentos utilizados

Tratamentos de Calcário	pH	Ca	Ca+Mg	Al
	----- cmolc/dm ³ -----			
Sem calc. com sub.	5,12 a1	3,25 a1	3,85 a1	0,29 a2
Calc. sup. com sub.	5,40 a2	3,51 a1	4,53 a1	0,29 a2
1,5 calc. com sub.	5,71 a3	4,18 a2	5,48 a2	0,16 a1
Calc. incorp. com sub.	5,80 a3	4,08 a2	5,28 a2	0,19 a1
Calc. sup. sem sub.	5,85 a3	4,33 a2	5,71 a2	0,13 a1

Médias seguidas da mesma letra/número, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ($p > 0,05$).

É importante ressaltar o caráter geral dos dados que permite apenas uma visão holística dos efeitos dos tratamentos, sendo necessário realizar o desdobramento, em trabalhos futuros, dos componentes para a obtenção de informações mais específicas, fundamentação alicerçada na afirmação de Banzato e Kronka (2008), de que quando se aplica um teste F em uma análise de variância para tratamentos com mais de um grau de liberdade, pode-se obter apenas informações muito gerais, relacionadas com o comportamento médio dos tratamentos, representando, portanto, um teste médio de diversas comparações independentes.

A Tabela 2 apresenta os valores médios de pH, Ca, Ca+Mg e Al nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40. Observa-se que houve diferença estatística entre as profundidades em todas as variáveis analisadas, independente do tratamento de calcário utilizado, indicando o efeito positivo da calagem, com menores valores de pH e Al e maiores de Ca e Ca+Mg, nas camadas superficiais comparadas às mais profundas no perfil do solo.

Tabela 2. Valores médios de pH, Ca, Ca+Mg e Al para diferentes profundidades.

Profundidade (cm)	pH	Ca	Ca+Mg	Al
	----- cmolc/dm ³ -----			
0-10	6,06 a3	5,43 a3	7,03 a3	0,10 a1
10-20	5,67 a2	4,03 a2	5,10 a2	0,13 a1
20-40	5,00 a1	2,16 a1	2,78 a1	0,41 a2

Médias seguidas da mesma letra/número, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ($p > 0,05$).

A Tabela 3 apresenta os valores médios de pH, Ca, Ca+Mg e Al com e sem gesso. Não houve diferença estatística em nenhuma das variáveis entre os dois tratamentos. Deve considerar-se o tempo de amostragem - ainda no primeiro ano de aplicação do gesso -, possivelmente não sendo suficiente para o efeito do tratamento.



Tabela 3. Valores médios de pH, Ca, Ca+Mg e Al com e sem gesso.

Tratamento com gesso	pH	Ca	Ca+Mg	Al
		----- cmolc/dm ³ -----		
Com	5,6 a1	3,96 a1	4,99 a1	0,22 a1
Sem	5,6 a1	3,78 a1	4,95 a1	0,21 a1

Médias seguidas da mesma letra/número, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ($p > 0,05$).

Conclusões

Os tratamentos com 1,5 dose recomendada de calcário na superfície com subsolagem, dose recomendada de calcário incorporado com subsolagem e dose recomendada de calcário na superfície sem subsolagem apresentaram os melhores valores médios para os atributos químicos analisados.

As camadas superficiais do solo indicaram os efeitos positivos dos tratamentos no pH, Ca, Ca+ Mg e Al.

O gesso não apresentou efeito nos atributos químicos do solo no momento da amostragem.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica e à Embrapa Amazônia Oriental.

Referências Bibliográficas

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. do N. **Experimentação agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2008. 237 p.

GONZZATO, R. **Aplicação superficial de calcário: até onde migram e até quando persistem os efeitos no perfil do solo?** 2014. 63 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

NAGAHAMA, H. de J.; GRANJA G. P.; CORTEZ, J. W.; RAMOS, R. L.; ARCOVERDE, S. N. S. Efeitos da escarificação mecânica nos atributos físicos do solo e agronômicos do capim elefante. **Revista Ceres**, v. 63, n. 5, p. 741-746, Sept./Oct. 2016.

PECHE FILHO, A. Efeitos da mecanização sobre o solo. **Jornal Dia de Campo**, 31 out. 2016. Disponível em:



<<http://diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=33773&secao=Artigos%20Especiais>>. Acesso em: 24 jul. 2018.

RODRIGHERO, M. B.; BARTH G.; CAIRES, E. F. Aplicação superficial de calcário com diferentes teores de magnésio e granulometrias em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, n. 6, p. 1723-1736, 2015.

SAMPAIO, C. B. V.; MENDES, L. C.; SILVA, M. R. da. Utilização do plantio direto como forma de diminuição dos impactos da agricultura sobre os recursos hídricos na região do Semi-Árido. In: FORUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 8., 2017, Curitiba. **Anais**. [S.l.: s.n.], 2017.

DINÂMICA DA RECUPERAÇÃO DA ABUNDÂNCIA DAS SEIS ESPÉCIES MAIS EXPLORADAS NA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL, MORRO DO FELIPE, MUNICÍPIO DE VITÓRIA DO JARI, NO ESTADO DO AMAPÁ

Ana Caroline de Jesus de Castro¹, Jeisiane Brenda Soares de Sousa², Márcio Hofmann Mota Soares³, Ademir Roberto Ruschel⁴, Milton Kanashiro⁵

¹Estudante de Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Pará, Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, carolinecastro015@gmail.com

²Estudante de Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Pará, jeisiane.brenda71@gmail.com

³Analista da Embrapa Amazônia Oriental, marcio.hofmann@embrapa.br

⁴Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, ademir.ruschel@embrapa.br

⁵Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, milton.kanashiro@embrapa.br

Resumo: Conhecer os efeitos das operações de colheita florestal na dinâmica das florestas manejadas é necessário para compreender a biomassa, composição das espécies e para o planejamento dos ciclos de corte. O trabalho teve como objetivo avaliar as seis espécies mais exploradas *Bowdichia nitida* Spruce ex Benth., *Dipteryx odorata* (Aubl.) Will., *Goupia glabra* Aubl., *Manilkara elata* Allemão ex Miq., *Hymenaea courbaril* L. e *Trattinnickia rhoifolia* Willd., em 27 anos. O estudo foi realizado em uma área localizada em Morro do Felipe, no município de Vitória do Jari, onde foram inventariadas 40 parcelas permanentes e selecionados os indivíduos com DAP ≥ 5 cm das medições de 1984, 1986, 1994, 2004 e 2011. O ingresso de indivíduos foi maior que a mortalidade no estrato juvenil, comportamento contrário no estrato arbóreo. A distribuição diamétrica das espécies apresentou maior padrão de “J” invertido, destacando-se maçaranduba e cupiúba nos dois estratos. Assim, o estoque de biomassa dessas seis espécies ainda não recuperou seus valores de pré-exploração.

Palavras-chave: colheita, estrutura, mortalidade, resiliência.

Introdução

O bioma amazônico já perdeu aproximadamente 12% da sua vegetação original em decorrência da exploração e conversão de grandes áreas florestais para fins não sustentáveis, e que causam efeitos em espécies de grande valor comercial ocasionando a perda da biodiversidade (Soares-Filho et al., 2013). A colheita adequada nas florestas

tropicais não prejudica a regeneração, mas é necessário um processo de colheita planejada, para que as florestas demonstrem capacidade de recuperação característica (Yosi et al., 2011).

Assim, é preciso conhecer os efeitos dessas operações florestais na dinâmica das florestas manejadas em relação à biomassa e composição de espécies. O crescimento, ingresso e mortalidade são importantes análises para o entendimento dos processos de evolução dos ecossistemas e planejamento dos ciclos de corte (Toledo et al., 2011). Portanto, o trabalho teve como objetivo avaliar as seis espécies mais exploradas (*Bowdichia nitida* Spruce ex Benth., *Dipteryx odorata* (Aubl.) Will., *Goupia glabra* Aubl., *Manilkara elata* Allemão ex Miq., *Hymenaea courbaril* L. e *Trattinnickia rhoifolia* Willd.) em 27 anos de dinâmica pós-colheita.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em uma área florestal de 500 ha, pertencente à Jari Florestal S.A., que é monitorada pela Embrapa Amazônia Oriental. Localiza-se no Morro do Felipe, município de Vitória do Jari, no Estado do Amapá, sob as coordenadas 52°10'11" W e 53°55' S, a uma altitude de 150 m.

O experimento teve início no ano de 1983 com a execução de um inventário pré-exploratório, no qual em 1984 estabeleceu-se a área de amostragem de 144 ha distribuídas em três blocos de 48 ha cada onde foram alocadas 36 parcelas permanentes (1 ha) e mais uma área testemunha com quatro parcelas de mesma dimensão. No ano de 1985 foi realizado o processo de colheita nas 36 parcelas permanentes instaladas com área total de 1 ha (100 m x 100 m), subdivididas em 100 subparcelas de 10 m x 10 m e enumeradas de 1 a 100, iniciando pelo canto sudoeste. Na totalidade da parcela, foi mensurado o DAP de todos os indivíduos arbóreos com $DAP \geq 20,0$ cm. Dentro de cada parcela, foram sorteadas 10 subparcelas, onde foram medidas arvoretas de $5,0 \leq DAP < 20,0$ cm. Nestas subparcelas, foram instaladas parcelas de 5 m x 5 m, onde foram medidos os indivíduos classificados como varas de $2,5 \leq DAP < 5,0$ cm. Nas parcelas de 5 m x 5 m, foram instaladas parcelas triangulares, nas quais foram mensurados todos os indivíduos acima de $30 \text{ cm} < HT$ (altura total) e $DAP < 2,5$ cm.

Para o estudo da mortalidade, ingresso e distribuição diamétrica foram selecionados os indivíduos com DAP ≥ 5 cm das medições realizadas nos anos de 1984, 1986, 1994, 2004 e 2011 processados no software MFT (Monitoramento de Florestas Tropicais) e, posteriormente exportados e analisados em planilhas eletrônicas no Microsoft Office Excel.

Resultados e Discussão

Na figura 1 observa-se a distribuição diamétrica das seis espécies no estrato arbóreo agrupada em cinco classes, com destaque para maçaranduba que apresentou 8,61 indivíduos (37,57% da população) nas menores classes na área explorada, contrapondo Hirai et al. (2008) estudando a estrutura da população de maçaranduba em Paragominas encontraram maior concentração de indivíduos na classe de 45 a 84 cm. Já cupiúba e cumaru tiveram a maior concentração de indivíduos na classe de 40 a 59,9 cm, com 6,80 e 1,38 indivíduos respectivamente.

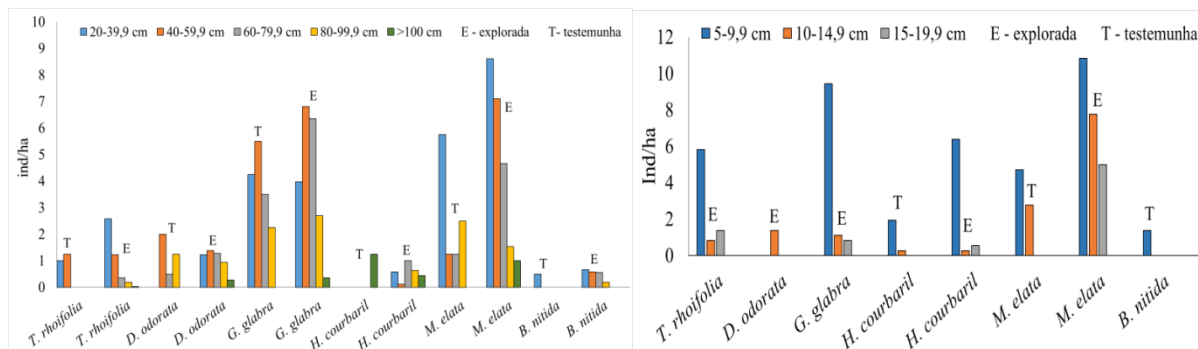


Figura 1. Distribuição diamétrica das espécies mais exploradas após 27 anos (ano 2011) de monitoramento no Morro do Felipe, Vitória do Jari, AP.

Na análise das espécies no estrato juvenil, no qual a maior concentração de indivíduos também ocorre nas classes iniciais. Espécies como cumaru só apresentam 1,38 indivíduos na classe de 10 a 14,9 cm indicando o pequeno recrutamento na classe inferior uma deficiência na regeneração. Maçaranduba, jatobá e breu-sucuruba apresentaram padrão de “J” invertido no estrato juvenil indicando a presença de alta densidade de indivíduos jovens.

A tabela 1 apresenta os valores de mortalidade e ingresso das seis espécies em cada período de medição. Constatou-se a alta taxa de mortalidade na estrutura arbórea no ano de

1986 devido a exploração que ocorreu no ano anterior na classe de DAP \geq 60 cm, destacando jatobá com 59,45%, cupiúba com 29,79%, cumaru com 29,41%, maçaranduba com 26,02%. O recrutamento não foi capaz de contrabalançar a saída de indivíduos neste ano, o que implica no balanço negativo da população.

A mortalidade na área explorada, com exceção no segundo período de observação, contribuiu para alterações na dinâmica das espécies arbóreas por ser significativamente maior que o ingresso. Dionisio et al. (2017) observaram que os efeitos da exploração sobre as taxas de mortalidade perduram entre sete e onze anos, no entanto, os efeitos da exploração muitas vezes podem perdurar por décadas após a colheita. Mas para área testemunha notou-se que o ingresso de indivíduos foi maior que a mortalidade com exceção no período de 2004 a 2011 onde houve a morte de um indivíduo de breu-sucuruba e nenhum ingresso.

Tabela 1. Porcentagem de mortalidade e ingresso dos indivíduos das seis espécies mais exploradas em 27 anos de dinâmica no Morro do Felipe, Vitória do Jari, AP.

Tratamentos	Período	Estrutura juvenil das seis espécies			Estrutura arbórea das seis espécies		
		Mortalidade (%)	Ingresso (%)	Balanço	Mortalidade (%)	Ingresso (%)	Balanço
Testemunha	1984-1986	0	20	+	0	8,3	+
	1986-1994	16,66	0	-	0	16,7	+
	1994-2004	50	0	-	7,69	171,4	+
	2004-2011	0	20	+	50	0	-
Explorada	1984-1986	20,83	39,5	+	170,18	1,5	-
	1986-1994	46,31	75	+	12,35	13,6	+
	1994-2004	0	130,4	+	18,91	16,5	-
	2004-2011	58,33	56,3	-	77,34	30,1	-

Na análise da estrutura juvenil na área explorada, as taxas de ingresso foram maiores que a mortalidade, com destaque para o período de 1994 a 2004, onde não se identificou a

morte de indivíduos. A alta taxa no período de 1994 a 2004 deve-se ao recrutamento de quatro indivíduos de breu-sucuruba (57,1%), dois indivíduos de jatobá e maçaranduba e um indivíduo de cupiúba. O alto percentual é resultado da baixa abundância dessas espécies, o que não garante uma boa regeneração das mesmas.

Conclusão

As maiores taxas de ingresso ocorreram no estrato juvenil nos dois tratamentos, mas no estrato arbóreo a mortalidade foi maior indicando que a população das seis espécies não apresentou equilíbrio de entrada e saída de indivíduos, indicando a redução populacional. Espécies como sucupira-amarela, cumaru não apresentaram nenhum indivíduo ingressante após os 27 anos de monitoramento indicando um problema na sua regeneração.

O estoque remanescente das seis espécies ainda não foi capaz de recuperar a população existente na área antes da exploração.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental e aos pesquisadores, analistas e estagiários do Laboratório Bom Manejo pelo espaço concedido e incentivo recebido.

Referências Bibliográficas

DIONISIO, L. F. S.; SCHWARTZ, G.; LOPES, J. do C.; SANTOS, G. G. A. dos; OLIVEIRA, F. de A. Mortality of stocking commercial trees after reduced impact logging in eastern Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 401, p. 1-7, 2017.

HIRAI, E. H.; CARVALHO, J. O. P. de; PINHEIRO, K. A. O. Estrutura da população de maçaranduba (*Manilkara huberi* Standley) em 84 ha de floresta natural na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA. **Revista de Ciências Agrárias**, n. 49, p. 65-76, 2008.

SOARES-FILHO, B. S.; NEPSTAD, D. C.; CURRAN, L. M.; VOLL, E.; CERQUEIRA, G. C.; GARCIA, R. A.; RAMOS, C. A.; McDONALD, A.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P. (Ed.). **LBA-ECO LC-14 Modeled deforestation scenarios, Amazon Basin: 2002-2050**. Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory Distributed Active Archive Center, 2013.

TOLEDO, J. J.; MAGNUSSON, W. E.; CASTILHO, C. V.; NASCIMENTO, H. E. M. How much variation in tree mortality is predicted by soil and topography in Central Amazonia? **Forest**



Ecology and Management, v. 262, n. 3, p. 331-338, 2011.

YOSI, C. K.; KEENAN, R. J.; FOX, J. C. Forest dynamics after selective timber harvesting in Papua New Guinea. **Forest Ecology and Management**, v. 262, n. 6, p. 895-905, 2011.

ESPAÇAMENTO E TIPO DE ESTACA DE GLIRICÍDIA (*GLIRICIDIA SEPIUM* (JACQ.) WALP.) PARA FORMAÇÃO DE TUTOR VIVO NO CULTIVO DA PIMENTEIRA-DO-REINO

Fernanda Beatriz Bernaldo da Silva¹, Oriel Figueira de Lemos², Danielle Pereira Mendonça³,
Marcília Gabriella Tavares Monteiro⁴

¹Estudante de Eng^o Agrônômica da UFRA, Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, fernanda_bernaldo@hotmail.com

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, oriel@embrapa.br

³Estudante de Eng^o Agrônômica da UFRA, daniellepereiraam@gmail.com

⁴Doutoranda em Agronomia da UFRA, gabtavares15@hotmail.com

Resumo: No cultivo da pimenteira do reino que precisa de suporte para crescer, a gliricídia é utilizada como tutor vivo, uma alternativa ao uso do tutor morto (estacão de madeira) que apresenta grandes dificuldades para aquisição e elevados preços, com vantagens de redução dos custos de implantação, impactos ambientais e aumento da longevidade dos pimentais que podem ser facilmente adotados por agricultores familiares. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar qual o espaçamento e tipo de estaca mais apropriados para a formação de jardim da gliricídia para produção de estacas como tutor da pimenteira-do-reino. O experimento foi desenvolvido no campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental. Foram testados três espaçamentos. (1x0,5, 1x1, 1x1,5 m) e dois tipos de estacas (Apical e Basal). Observou-se que o espaçamento para a formação do jardim clonal de 1,0x1,0 m proporcionou maior diâmetro das estacas para a disponibilização de estacas como tutor vivo para o plantio de pimenteira-do-reino. Quanto à origem das estacas, aquelas da parte basal mostraram um maior desempenho a partir das médias obtidas no experimento. Portanto, para a formação do jardim clonal para geração de estacas de gliricídias para o plantio de pimenteira-do-reino, sugere-se espaçamento de 1,0x1,0 m e estacas basais que proporcionam boa brotações e diâmetro dos brotos.

Palavras-chave: Espaçamento, estacas, tutor vivo.

Introdução

A espécie gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.) é uma planta nativa da América do Sul e Central, uma leguminosa arbórea de uso múltiplo mais cultivada nas regiões tropicais (Simons; Stewart, 1994). Esta espécie é usada para sombreamento de cacauzeiros, como cerca viva, como madeira ou lenha e na produção de forragem para alimentação animal (Baggio, 1984). No cultivo da pimenteira-do-reino, é utilizada como tutor vivo como alternativa na substituição do tutor morto (madeira), pelas dificuldades na obtenção de estacões e também pelos altos preços. Enquanto as estacas de gliricídia, como tutor vivo, apresentam vantagens de redução dos impactos ambientais e aumento da longevidade dos pimentais. O uso da gliricídia como tutor vivo para cultivo da pimenteira-do-reino é uma tecnologia menos onerosa que pode ser facilmente desenvolvida por agricultores familiares (Menezes et al., 2003).

Por ser leguminosa, a gliricídia tem demonstrado grande potencial como fornecedora de nitrogênio ao solo, podendo substituir total ou parcialmente o uso de fertilizantes nitrogenados, aumentando o teor de matéria orgânica no solo, a diversidade biológica além de proporcionar conforto ambiental aos trabalhadores rurais. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar qual o espaçamento e tipo de estaca mais apropriado para a produção de estacas da gliricídia visando ao uso como tutor vivo no plantio da pimenteira-do-reino.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental. Os tratamentos testados foram a combinação de três espaçamentos (1x0.5, 1x1, 1x1.5 m) e dois tipos de estacas (apical e basal). Foram utilizadas estacas com tamanhos padrões de 1,20 m, que foram plantadas à profundidade de 50 cm abaixo do solo, com diâmetro de 5 cm. Após seis meses do plantio, foram realizadas as avaliações quanto ao diâmetro das estacas. Para a mensuração do diâmetro da estaca, foi utilizado um paquímetro digital (KINGTOOLS, precisão de 0,01 mm). O delineamento foi inteiramente casualizado em fatorial 3x2 com 25 repetições e as variáveis avaliadas foram o diâmetro da

estaca e número de brotos. Os dados foram submetidos à análise estatística de variância e teste de comparação de média de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Houve diferença significativa entre os tratamentos, nos quais foi observado que o espaçamento entre estacas de 1x1.0 m mostrou aumento de diâmetro das estacas de gliricídia. De acordo Menezes et al. (2003), as estacas de gliricídia para cultivo da pimenteira-do-reino são plantadas no espaçamento de 2,25 m x 2,25 m x 4,0 m, das quais podem ser obtidas estacas para novos plantios. No entanto, neste trabalho verificou-se que à medida que se aumenta o espaçamento, há um decréscimo no desenvolvimento do diâmetro (Tabela 1). Desta forma, constatou-se que é possível a otimização da área para produção de novas estacas de gliricídia para o plantio da pimenteira-do-reino com redução de espaçamento. Quanto à procedência das estacas, as de origem basal mostraram um melhor desempenho (Tabela 2). Com relação à densidade de matéria seca das brotações, as estacas basais e medianas-basais foram superiores às medianas-apicais e apicais, o que levou a conclusão de que quanto mais próximo da base do ramo, maiores são as condições que elas têm para a formação da muda (Chaves, 2016).

Tabela 1. Diâmetro das estacas de gliricídia após 6 meses do plantio em três espaçamentos.

	Espaçamentos das estacas (m)		
	1x0.5	1x1.0	1x1.5
Média	57,87B	61.74A	54.05C

Médias seguidas da mesma letra não são significativas entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Média para os dois tipos de estacas utilizadas.

	Tipos de estacas	
	Apical	Basal
Média	56,26B	59.71B

Médias seguidas da mesma letra não são significativas entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conclusão

Para formação de jardim clonal de gliricídia visando à formação de estacas como tutor vivo para o cultivo da pimenteira-do-reino, o espaçamento de 1x1 m e o uso de estacas do tipo basal são mais adequados.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental e ao projeto pela oportunidade de realização da pesquisa e pela bolsa concedida.

Referências Bibliográficas

BAGGIO, A. J. Possibilidades de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud para uso em sistemas agroflorestais no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 19, s/n, p. 241-243, jun. 1984.

CHAVES, T. de A. **Propagação vegetativa de espécies florestais com potencial para uso como cerca viva**. 2017. 33 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

MENEZES, A. J. E. A. de; HOMMA, A. K. O.; ISHIZUKA, Y.; KODAMA, N. R.; KODAMA, E. E. **Gliricídia como tutor vivo para pimenteira-do-reino**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2013. 31 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 393).

SIMONS, A. J.; STEWART, J. L. *Gliricidia sepium*, a multipurpose forage tree legume. In: GUTTERIDGE, R. C.; SHELTON, H. M. (Ed.). **Forage tree legumes in tropical agriculture**. Wallingford: CAB International, 1994. p. 30-48.



EFEITOS DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NITRATO DE AMÔNIO E NITRATO DE POTÁSSIO NA MICROPROPAGAÇÃO DA *Hypericum carvenicola* (Hypericaceae)

Isis Naryelle Góes Souza¹, Osmar Alves Lameira², Keila Jamille Alves Costa³, Taise Moreira Barros⁴

¹Estudante de Eng.º Florestal da UFRA, Bolsista Embrapa Amazônia Oriental, isisnaryelle@yahoo.com.br

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, osmar.lameira@embrapa.br

³Estudante de Eng.º Florestal da UFRA, Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, keilajamille@gmail.com

⁴Estudante de Biotecnologia da UFPA, Estagiária Embrapa Amazônia Oriental, taise.moreira.tm@gmail.com

Resumo: A *Hypericum Cavernicola* L. B. SM. está inserida na família botânica Hypericaceae. O método de cultura in vitro demonstra várias aplicações de nível prático e a multiplicação de plantas em larga escala, melhoramento genético, conservação do germoplasma, assim como a produção de metabólitos secundários. O objetivo do trabalho foi analisar o efeito das diferentes concentrações dos compostos minerais nitratos de amônio e de potássio na micropropagação de *Hypericum carvenicola*, visando á redução de custos do meio de cultura MS. O experimento continha cinco tratamentos do meio de cultura sólido MS completo, MS + ½ NH₄NO₃, MS + ½ KNO₃, MS + ¼ NH₄NO₃ e MS + ¼ KNO₃. Cada tratamento continha 4 repetições com dois frascos, e cada frasco apresentava três explantes incubados contendo 30 mL dos meios de cultura. As avaliações ocorreram após 36 dias da inoculação para as variáveis peso de massa fresca e peso de massa seca. O meio de cultura MS completo apresentou os maiores valores médios de peso de massa fresca e peso de massa seca. Não ocorreu diferença significativa entre as diferentes concentrações e fontes de nitrato na composição do meio MS para as variáveis avaliadas não contribuindo possivelmente, para a redução de custos do meio de cultura MS.

Palavras-chave: medicinal, cultura in vitro, meio de cultura.

Introdução

A *Hypericum cavernicola* L. B. SM., está inserida na família botânica Hypericaceae, e possui distribuição no estado do Rio Grande do Sul, em vegetações sobre afloramentos

rochosos e nos domínios da Mata Atlântica e dos Pampas (FLORA..., 2017). O conhecimento sobre as propriedades medicinais da planta ainda não tem comprovação científica, no entanto, para fins populares é utilizada como cicatrizante, antiviral e anti-inflamatório.

O método de cultura *in vitro* demonstra várias aplicações de nível prático e a multiplicação de plantas em larga escala, melhoramento genético, conservação do germoplasma, assim como a produção de metabólitos secundários (Thorpe, 2012). Os meios de cultura usados para o cultivo vegetal são compostos de substâncias orgânicas e inorgânicas que possuem carboidratos, vitaminas, macro e micronutrientes. Dentre os meios de cultura utilizados o meio de cultura MS (Murashige; Skoog, 1962) tem sido o mais eficiente.

O nitrato de potássio é um importante componente do meio de cultura, pois nitrogênio e potássio se mantém controlando o desenvolvimento das raízes e regulando o potencial osmótico (Ribeiro; Teixeira, 2008). O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito das diferentes concentrações dos compostos minerais NH_4NO_3 e KNO_3 na micropropagação de *Hypericum carvenicola*, visando à redução de custos do meio de cultura MS.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Recursos Genéticos e Biotecnologia Vegetal da Embrapa Amazônia Oriental situada no município de Belém-PA. O experimento foi realizado com cinco diferentes concentrações de meio de cultura sólido sendo MS completo, MS + $\frac{1}{2}$ KNO_3 , MS + $\frac{1}{4}$ KNO_3 , MS + $\frac{1}{2}$ NH_4NO_3 e MS + $\frac{1}{4}$ NH_4NO_3 na ausência de regulador de crescimento. Cada concentração do meio de cultura foi composto por 4 repetições com dois frascos, cada um com três explantes incubados contendo 30 mL dos meios de cultura. Os explantes foram retirados plântulas de cultivo *in vitro*, e o material conservado em sala de crescimento com temperatura entre 25° a 30°C e com fotoperíodo de 16 h luz branca fria. A avaliação ocorreu 60 dias após a inoculação dos explantes sendo avaliado peso de massa fresca e após 72 horas de secagem em estufa pesagem de massa seca, com auxílio de balança de precisão. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Conforme observado na Tabela 1, não ocorreu diferença estatística nas variáveis avaliadas dentre os meios de cultura. O meio MS completo apresentou os maiores valores médio, 2,19 g para peso de massa fresca e 0,24 g para peso de massa seca, respectivamente, dentre todas as variáveis. Os menores valores foram obtidos no meio de cultura MS + $\frac{1}{4}$ KNO₃ para peso de massa fresca e peso de massa seca, respectivamente, 0,79 g e 0,15 g. Foi observado que os meios de cultura contendo a metade das fontes de nitratos superaram as que continham $\frac{1}{4}$ das mesmas fontes.

Tabela 1. Valores médios entre pesos de massa fresca e massa seca das plântulas de *Hypericum carvenicola* em diferentes concentrações de NH₄NO₃ e KNO₃.

Meio de Cultura	Massa Fresca (g)	Massa Seca (g)
MS completo	2.19 a	0.24 a
MS + $\frac{1}{2}$ NH ₄ NO ₃	1.40 a	0.20 a
MS + $\frac{1}{2}$ KNO ₃	1.40 a	0.18 a
MS + $\frac{1}{4}$ NH ₄ NO ₃	0.93 a	0.15 a
MS + $\frac{1}{4}$ KNO ₃	0.79 a	0.15 a

Médias seguidas com a mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo (Silva et al., 2001) ao estudarem as fontes de nitrogênio no desenvolvimento *in vitro* em meio de cultura MS, concluíram que os resultados mais promissores foram obtidos em composição dos sais da fonte KNO₃ associada a altas concentrações de NH₄NO₃ no meio de cultura. Para Capaldi (2002) a forma específica e as concentrações de nitrogênio presente no meio de cultura podem afetar o desenvolvimento vegetal *in vitro* estimulando ou inibindo.

Conclusão

As diferentes concentrações e fontes de nitratos não promoveram diferenças significativas entre as variáveis avaliadas não contribuindo para a redução de custos do meio de cultura MS.

Agradecimentos

A Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realizar esse trabalho.

Referências Bibliográficas

CAPALDI, F. R. **Avaliação de diferentes fontes de nitrogênio em explantes de *Cryptomeria japonica* D. DON. “Elegans” cultivados in vitro: análises bioquímicas e relações entre reguladores vegetais.** 2002. 65 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

FLORA do Brasil 2020 em construção. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB603559>>. Acesso em: 07 jul. 2018.

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.

RIBEIRO, J. M.; TEIXEIRA, S. Substituição de nitrato de potássio (PA) por salitre potássico no preparo de meio de cultura de tecidos vegetais esterilizado com hipoclorito de sódio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 4, p. 1209-1213, 2008.

SILVA, A. B.; PIO, R.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; PASQUAL, M.; CALEGARI, M. Influência das fontes de nitrogênio NH_4NO_3 e KNO_3 no desenvolvimento *in vitro* do porta-enxerto ‘Trifoliata’. **Revista Científica Rural**, v. 6, n. 2, p. 147-152, 2001.

THORPE, T. A. History of plant cell culture. In: SMITH, R. H. **Plant Tissue Culture: Techniques and Experiments.** 3rd ed. San Diego: Academic Press, 2012. p. 1-22.

EFEITOS DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NITRATO DE AMÔNIO E NITRATO DE POTÁSSIO NA MICROPROPAGAÇÃO DA *Hypericum teretiusculum* A.St.-Hil.

Isis Naryelle Góes Souza¹, Osmar Alves Lameira², Keila Jamille Alves Costa³, Taise Moreira Barros⁴

¹Estudante de Engenharia Florestal da UFRA, Bolsista Embrapa Amazônia Oriental, isisnaryelle@yahoo.com.br

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, osmar.lameira@embrapa.br

³Estudante de Engenharia Florestal da UFRA, Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, keilajamille@gmail.com

⁴Estudante de Biotecnologia da UFPA, Estagiária Embrapa Amazônia Oriental, taise.moreira.tm@gmail.com

Resumo: A espécie *Hypericum teretiusculum* A.St.-Hil. é comumente conhecida como arruda do campo e popularmente utilizada por sua eficácia. A cultura de tecidos é o cultivo asséptico in vitro de células, tecidos, órgãos ou plantas inteiras sob controle nutricional e condições ambientais. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito das diferentes concentrações dos compostos minerais nitrato de amônio e nitrato de potássio na micropropagação de *Hypericum teretiusculum*, visando à redução de custos do meio de cultura MS. O experimento continha cinco tratamentos do meio de cultura sólido MS completo, MS + $\frac{1}{2}$ NH₄NO₃, MS + $\frac{1}{2}$ KNO₃, MS + $\frac{1}{4}$ NH₄NO₃ e MS + $\frac{1}{4}$ KNO₃. Cada tratamento continha 4 repetições com dois frascos, e cada frasco apresentava três explantes incubados contendo 30 mL dos meios de cultura. As avaliações ocorreram após 36 dias da inoculação para as variáveis peso de massa fresca e peso de massa seca. Não ocorreu diferença significativa entre as diferentes concentrações e fontes de nitrato na composição do meio de cultura MS para as variáveis avaliadas. O meio de cultura MS completo apresentou os maiores valores médios de peso de massa fresca e peso de massa seca. As fontes de nitratos e as diferentes concentrações não contribuíram para uma possível redução de custos do meio de cultura MS.

Palavras-chave: propagação in vitro, cultura de tecido, plantas medicinais.

Introdução

A espécie *Hypericum teretiusculum* A.St.-Hil. é comumente conhecida como arruda do

campo, e popularmente utilizada por sua eficácia, assim como a grande maioria das plantas medicinais. Segundo (Maciel et al., 2002) os produtos naturais, juntamente com as propriedades terapêuticas ainda é base de algumas comunidades, que ao longo do tempo são sua principal fonte de origem de produtos mineral, animal e vegetal, como essenciais para uso terapêutico.

A cultura de tecidos é o cultivo asséptico in vitro de células, tecidos, órgãos ou plantas inteiras sob controle nutricional e condições ambientais, que envolvem pH, temperatura, trocas gasosas entre outros fatores (Hussain et al., 2012). Dentre a importância que os nutrientes minerais exercem, a grande maioria está relacionada ao nitrogênio, visto que é o constituinte de diversos componentes celulares (aminoácidos, ácidos nucleicos e proteínas) e são limitantes no crescimento dos vegetais, sendo o nitrato (NO_3^-) e o amônio (NH_4^+) as principais formas nitrogenadas absorvidas pelas plantas (Taiz; Zeiger, 2013).

Os meios de cultura usados para o cultivo vegetal são compostos de substâncias orgânicas e inorgânicas que possuem carboidratos, vitaminas, macro e micronutrientes. Dentre os meios de cultura utilizados o meio de cultura MS (Murashige; Skoog, 1962) tem sido o mais eficiente.

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito das diferentes concentrações dos compostos minerais nitrato de amônio (NH_4NO_3) e nitrato de potássio (KNO_3) na micropropagação de *Hypericum teretiusculum* A.St.-Hil. visando a redução de custos do meio de cultura MS.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Recursos Genéticos e Biotecnologia Vegetal da Embrapa Amazônia Oriental situada no município de Belém-PA. O experimento foi feito com cinco diferentes concentrações de meio de cultura sólido sendo MS completo, MS + $\frac{1}{2}$ KNO_3 , MS + $\frac{1}{4}$ KNO_3 , MS + $\frac{1}{2}$ NH_4NO_3 e MS + $\frac{1}{4}$ NH_4NO_3 na ausência de regulador de crescimento. Cada concentração do meio de cultura foi composta por 4 repetições com dois frascos, cada um com três explantes incubados contendo 30 mL dos meios de cultura. Os explantes foram retirados de plântulas de cultivo in vitro, e o material conservado em sala de crescimento com temperatura entre 25° a 30°C e com fotoperíodo de 16 h luz branca fria.

A avaliação ocorreu 60 dias após a inoculação dos explantes sendo avaliado peso de massa fresca e após 72 horas de secagem em estufa peso de massa seca, com auxílio de balança de precisão. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Conforme observado na Tabela 1, não ocorreu diferença estatística nas variáveis avaliadas dentre os meios de cultura. O meio MS completo apresentou os maiores valores médio de 1,12 g para peso de massa fresca e 0,16 g para peso de massa seca, dentre todas as variáveis. Os menores valores foram obtidos no meio de cultura MS + $\frac{1}{4}$ KNO₃ para peso de massa fresca e peso de massa seca, respectivamente, 0,52 g e 0,12 g. Foi observado que os meios de cultura contendo a metade das fontes de nitratos superaram as que continham $\frac{1}{4}$ das mesmas fontes para ambos os pesos.

Tabela 1. Valores médios entre pesos de massa fresca e massa seca das plântulas de *Hypericum teretiusculum* em diferentes concentrações de NH₄NO₃ e KNO₃.

Meio de Cultura	Massa Fresca (g)	Massa Seca (g)
MS completo	1.12 a	0.16 a
MS + $\frac{1}{2}$ NH ₄ NO ₃	0.76 a	0.14 a
MS + $\frac{1}{2}$ KNO ₃	0.65 a	0.13 a
MS + $\frac{1}{4}$ NH ₄ NO ₃	0.72 a	0.13 a
MS + $\frac{1}{4}$ KNO ₃	0.52 a	0.12 a

Médias seguidas com a mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Para Capaldi (2002) a forma específica e as concentrações de nitrogênio presente no meio de cultura podem afetar o desenvolvimento vegetal *in vitro* estimulando ou inibindo. Segundo (Silva et al., 2001) ao estudarem as fontes de nitrogênio no desenvolvimento *in vitro* em meio de cultura MS, concluíram que os resultados mais promissores foram obtidos em composição dos sais da fonte KNO₃ associada a altas concentrações de NH₄NO₃ no meio de cultura.

Conclusão

As diferentes concentrações e fontes de nitratos não promoveram diferenças significativas entre as variáveis avaliadas. Nesse sentido, possivelmente não contribuíram para a redução de custos do meio de cultura MS.

Agradecimentos

A Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realizar esse trabalho.

Referências Bibliográficas

CAPALDI, F. R. **Avaliação de diferentes fontes de nitrogênio em explantes de *Cryptomeria japonica* D. DON. “Elegans” cultivados in vitro: análises bioquímicas e relações entre reguladores vegetais.** 2002. 65 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

HUSSAIN, A.; QARSHI, I. A.; NAZIR, H.; ULLAH, I. Plant tissue culture: current status and opportunities. In: LEVA, A.; RINALDI, L. M. R. **Recent advances in plant in vitro culture.** Rijeka: In Tech, 2012. p. 1-28.

MACIEL, M. A. M.; PINTO, A. C.; VEIGA JUNIOR, V. F. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0100-40422002000300016&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 30 jun. 2018.

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.

SILVA, A. B.; PIO, R.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; PASQUAL, M.; CALEGARI, M. Influência das fontes de nitrogênio NH₄NO₃ e KNO₃ no desenvolvimento in vitro do porta-enxerto ‘Trifoliata’. **Revista Científica Rural**, v. 6, n. 2, p. 147-152, 2001.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.

EFEITOS DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NITRATO DE AMÔNIO E NITRATO DE POTÁSSIO NA MICROPROPAGAÇÃO DE *Aeollanthus suaveolens* MART. EX SPRENG (LAMIACEAE)

Keila Jamille Alves Costa¹, Osmar Alves Lameira², Isis Naryelle Góes Souza³, Ruanny Karen Vidal Pantoja Portal⁴

¹Estudante de Engenharia Florestal da UFRA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, keilajamille@gmail.com

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, osmar.lameira@embrapa.br

³Estudante de Engenharia Florestal da UFRA, bolsista Embrapa Amazônia Oriental, isisnaryelle@yahoo.com.br

⁴Estudante do PPGBIONORTE, ruanny_vidal@hotmail.com

Resumo: *Aeollanthus suaveolens* é uma planta medicinal popularmente conhecida como Catinga-de-mulata utilizada pela população para dores em gerais. A micropropagação em plantas medicinais é uma alternativa para propagação comercial dessas espécies que apresentam interesse econômico. O objetivo do trabalho foi de avaliar os efeitos das diferentes concentrações de nitrato de amônio e nitrato de potássio do meio MS na micropropagação da *Aeollanthus suaveolens*, para contribuir na redução de custos do meio de cultura. O experimento continha cinco tratamentos do meio de cultura sólido MS completo, MS + $\frac{1}{2}$ NH₄NO₃, MS + $\frac{1}{2}$ KNO₃, MS + $\frac{1}{4}$ NH₄NO₃ e MS + $\frac{1}{4}$ KNO₃. Cada tratamento continha 4 repetições com dois frascos, e cada frasco apresentava três explantes. As avaliações ocorreram após 36 dias da inoculação para as variáveis, comprimento da maior raiz e do maior broto e número de raízes e de brotações, peso de massa fresca e de massa seca. Não houve diferença estatística nos tratamentos para nenhuma das variáveis analisadas. Porém, as maiores médias para peso de massa fresca e seca foram obtidas no tratamento MS + $\frac{1}{2}$ NH₄NO₃. A maior média no número de brotações foi obtida no tratamento MS + $\frac{1}{4}$ NH₄NO₃ com 2,75 brotos. Para número de raízes a maior média observada foi no tratamento MS + $\frac{1}{4}$ KNO₃ com 2,65 raízes. A redução de custos do meio de cultura provavelmente não tenha sido influenciada.

Palavras-chave: Catinga-de-mulata, fontes de nitrato, cultivo in vitro.

Introdução

A *Aeollanthus suaveolens* é uma planta medicinal, pertencente à família Lamiaceae, popularmente conhecida como Catinga-de-mulata utilizada principalmente por comunidades tradicionais para dores em gerais, febre e quebranto (Pereira; Ferreira, 2017). De origem Africana, apresenta grande distribuição na Amazônia brasileira, e tem como característica principal um odor adocicado e intenso (Lima, 2016).

A cultura de tecidos por meio da micropropagação pode minimizar ou mesmo resolver pontos na multiplicação sistematizada de plantas elites. Também pode ser utilizada, na produção de metabólitos secundários que apresenta alguma relevância terapêutica e que não são sintetizados por algum impedimento (Morais et al., 2012).

A micropropagação em plantas medicinais, consiste em uma alternativa para propagação comercial dessas espécies que apresentam grande interesse econômico, devido ao seu valor farmacológico reconhecido. Apesar do alto custo, esta técnica produz plantas livres de vírus, com alta qualidade fitossanitária e fisiológica (Morais et al., 2012).

Diante disso, o objetivo do estudo foi de avaliar os efeitos das diferentes concentrações de nitrato de amônio (NH_4NO_3) e nitrato de potássio (KNO_3) na micropropagação da *Aeollanthus suaveolens* Mart. ex Spreng, visando contribuir na redução de custos do meio de cultura.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Recursos Genéticos e Biotecnologia Vegetal, da Embrapa Amazônia Oriental situada no município de Belém-PA. O experimento continha cinco tratamentos do meio de cultura sólido MS (Murashige; Skoog, 1962), sendo: MS completo, MS + $\frac{1}{2}$ NH_4NO_3 , MS + $\frac{1}{2}$ KNO_3 , MS + $\frac{1}{4}$ NH_4NO_3 e MS + $\frac{1}{4}$ KNO_3 . Cada tratamento continha 4 repetições com dois frascos, e cada frasco apresentava três explantes incubados em frasco de vidro do tipo maionese contendo 30 mL dos meios de cultura. Os explantes foram provenientes de plântulas de cultivo in vitro do laboratório de Biotecnologia vegetal da Embrapa. O material foi mantido em sala de crescimento com temperatura de 25 ± 3 °C e fotoperíodo de 16 h luz branca fria. As avaliações ocorreram após 36 dias da inoculação para as variáveis, comprimento da maior raiz e do maior broto e número de

raízes e de brotações, além da realização da pesagem da massa fresca, e após 38 dias da inoculação, a pesagem da massa seca. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

De acordo com a Tabela 1, não houve diferença estatística entre os tratamentos realizados para peso de massa fresca e seca. Porém, as maiores médias foram obtidas no tratamento MS + $\frac{1}{2}$ NH_4NO_3 tanto para incremento da massa fresca, quanto para o incremento da massa seca. E as menores médias foram observadas no tratamento MS + $\frac{1}{4}$ KNO_3 . Conforme Elkonin e Pakhomova (2000), um dos fatores essenciais que afetam a morfogênese em células cultivadas in vitro é a composição do meio de cultura.

Tabela 1. Valores médios do peso da massa fresca e da massa seca de plântulas de *Aeollanthus suaveolens* cultivadas in vitro sob diferentes concentrações de NH_4NO_3 e KNO_3 .

Meio de Cultura	Massa fresca	Massa seca
MS	1.49 a1	0.14 a1
MS + $\frac{1}{2}$ NH_4NO_3	1.97 a1	0.16 a1
MS + $\frac{1}{2}$ KNO_3	1.35 a1	0.12 a1
MS + $\frac{1}{4}$ NH_4NO_3	1.41 a1	0.12 a1
MS + $\frac{1}{4}$ KNO_3	0.96 a1	0.10 a1

Médias seguidas com a mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Na Tabela 2, nas variáveis avaliadas, não houve diferença estatística entre os tratamentos, sendo que a maior média no número de brotações (NB) foi obtida no tratamento MS + $\frac{1}{4}$ NH_4NO_3 com 2,75 brotos. Para a variável número de raízes (NR) a maior média observada foi no tratamento MS + $\frac{1}{4}$ KNO_3 com 2,65 raízes. A maior média para comprimento de maior broto (CB) e para o comprimento da maior raiz (CR) foram registradas nos tratamentos MS + $\frac{1}{2}$ KNO_3 e MS completo, respectivamente. Os dados demonstram que a quantidade de nitrogênio e potássio no meio de cultura MS pode influenciar o desenvolvimento vegetal in vitro. Segundo Capald (2002) a forma específica e

as concentrações de nitrogênio presente no meio de cultura podem afetar o desenvolvimento vegetal in vitro estimulando ou inibindo.

Tabela 2. Valores médios de número de raízes (NR), número de broto (NB), comprimento da raiz (CR) e comprimento do broto (CB) da *Aeollanthus suaveolens* em diferentes concentrações de NH_4NO_3 e KNO_3 .

MEIO DE CULTURA	NB	NR	CB (cm)	CR (cm)
MS completo	1.65 a1	2.62 a1	2.15 a1	2.38 a1
MS + $\frac{1}{2}$ NH_4NO_3	2.08 a1	1.68 a1	1.82 a1	1.32 a1
MS + $\frac{1}{2}$ KNO_3	2.70 a1	2.62 a1	2.40 a1	2.02 a1
MS + $\frac{1}{4}$ NH_4NO_3	2.75 a1	2.55 a1	1.72 a1	2.05 a1
MS + $\frac{1}{4}$ KNO_3	1.60 a1	2.65 a1	1.45 a1	2.00 a1

Médias seguidas com a mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Conclusão

Não há efeito significativo das concentrações de NH_4NO_3 e KNO_3 no desenvolvimento in vitro de *Aeollanthus suaveolens* provavelmente não influenciando na redução dos custos do meio de cultura.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realização da pesquisa.

Referências Bibliográficas

CAPALDI, F. R. **Avaliação de diferentes fontes de nitrogênio em explantes de *Cryptomeria japonica* D. DON. "Elegans" Cultivados in vitro: análises bioquímicas e relações entre reguladores vegetais.** 2002. 65 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior De Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

ELKONIN, L. A.; PAKHOMOVA, N. V. Influence of nitrogen and phosphorus on induction embryogenic callus of sorghum. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v. 61, p. 115-123, 2000.



LIMA, R. F. S. **Fitoterapia popular no contexto socioambiental ribeirinho**: contribuição da etnobotânica para a enfermagem transcultural. 2016. 143 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

MORAIS, T. P.; LUZ, J. M. Q.; SILVA, S. M.; RESENDE, R. F.; SILVA, A. S. Aplicações da cultura de tecidos em plantas medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 1, p. 110-121, 2012.

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.

PEREIRA, M. G. S.; FERREIRA, M. C. Uso e diversidade de plantas medicinais em uma comunidade quilombola na Amazônia Oriental, Abaetetuba, Pará. **Biota Amazônia**, v. 7, n. 3, p. 57-68, 2017.

EFEITOS DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NITRATO DE AMÔNIO E NITRATO DE POTÁSSIO NA MICROPROPAGAÇÃO DA *Valeriana officinalis* L. (VALERIANACEAE)

Keila Jamille Alves Costa¹, Osmar Alves Lameira², Isis Naryelle Góes Souza³, Meiciane Ferreira Campelo⁴

¹Estudante de Eng^o Florestal da UFRA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, keilajamille@gmail.com

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, osmar.lameira@embrapa.br

³Estudante de Eng^o Florestal da UFRA, bolsista Embrapa Amazônia Oriental, isisnaryelle@yahoo.com.br

⁴Estudante do PPGBIONORTE, meicianecampelo@gmail.com

Resumo: *Valeriana officinalis* L consiste em uma planta herbácea, pertencente à família Valerianaceae. Seu uso medicinal já ocorre desde os tempos da Grécia e Roma Antiga, sendo utilizada para tratamento de insônia. A micropropagação consiste na propagação clonal de plantas que tenham as mesmas características da planta – mãe. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito das diferentes concentrações dos compostos minerais nitrato de amônio e nitrato de potássio na micropropagação da *Valeriana officinalis* L. O experimento foi realizado com cinco diferentes concentrações de compostos minerais, meio MS, duas concentrações de nitrato de amônio e de nitrato de potássio no meio de cultura sólido MS. Cada tratamento continha quatro repetições com dois frascos, e cada frasco apresentava três explantes. A avaliação da massa fresca ocorreu 64 dias após a inoculação, sendo pesada a plântula completa, e a avaliação da massa seca ocorreu 67 dias após a inoculação. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Houve diferença estatística nos tratamentos apenas para a variável peso de massa seca, onde o tratamento mais significativo MS + $\frac{1}{4}$ KNO₃ obteve 1,17 g e o de menor peso significativo foi o meio MS + $\frac{1}{2}$ NH₄NO₃ com 0,08 g. Houve efeito das concentrações de nitrato de potássio na micropropagação da *Valeriana officinalis* L. podendo o meio de cultura MS com $\frac{1}{4}$ KNO₃ ser indicado para o cultivo.

Palavras-chave: erva-dos-gatos, brotação, micropropagação.

Introdução

Valeriana officinalis L. consiste em uma planta herbácea, perene, pertencente à família botânica Valerianaceae, sendo nativa da Europa e Ásia setentrional, onde também é conhecida como Erva-dos-gatos, valeriana-selvagem, valeriana-silvestre, dentre outros nomes populares (Cunha et al., 2003). O uso medicinal desta espécie já ocorre desde os tempos da Grécia e Roma Antiga sendo muito utilizada para tratamento de insônia, espasmos, desconforto gastrointestinais, ataques epiléticos e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (Jellin et al., 2000). A cultura de tecidos *in vitro* compreende basicamente no cultivo de segmentos de plantas, como gemas, fragmentos de folhas, raízes, ápices caulinares, dentre vários outros, em tubos de ensaios contendo meio de cultura adequado, apresentando minerais essenciais a nutrição vegetal, além de fonte de carbono, algumas vitaminas e aminoácidos (Unicamp, 2016). A técnica mais utilizada da cultura de tecido é a micropropagação, que consiste na propagação clonal de plantas que tenham as mesmas características da planta – mãe, que pode apresentar uma alta produção de um determinado metabólito secundário (Unicamp, 2016) tendo como objetivo a produção de grande quantidade de clones geneticamente estáveis com relação a determinado princípio ativo, além de ser importante em plantas que produzem poucas sementes, preservação de germoplasma e do banco genético (Unicamp, 2016).

O nitrato de potássio é um composto importante para o meio de cultura, pois o nitrogênio e o potássio regulam o potencial osmótico, além de controlar o desenvolvimento das raízes (Santos et al., 2010). Diante disso, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito das diferentes concentrações dos compostos minerais nitrato de amônio e nitrato de potássio na micropropagação da *Valeriana officinalis* L.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Recursos Genéticos e Biotecnologia Vegetal, da Embrapa Amazônia Oriental situada no município de Belém-PA. As plântulas utilizadas foram oriundas do cultivo *in vitro* e foram inoculadas em frascos de vidro contendo 30 mL de meio de cultura MS (Murashige; Skoog, 1962). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado por cinco tratamentos: MS completo, $\frac{1}{2}$ NH_4NO_3 , $\frac{1}{2}$

KNO_3 , $\frac{1}{4} \text{NH}_4\text{NO}_3$ e $\frac{1}{4} \text{KNO}_3$. O material foi mantido em sala de crescimento com temperatura de $25 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 16 h luz.dia branca. A avaliação do peso da massa fresca ocorreu 64 dias após a inoculação, sendo pesado a plântula completa e a avaliação do peso da massa seca ocorreu 67 dias após a inoculação. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância com o auxílio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

Resultados e Discussão

Conforme a Tabela 1, foi observado que os tratamentos diferiram estatisticamente apenas para a variável peso de massa seca, onde o tratamento mais significativo foi o meio de cultura MS + $\frac{1}{4} \text{KNO}_3$ com 0,17 g que pode ter sido pela relação positiva entre a quantidade de nutrientes absorvidos e a idade da planta (Echer et al., 2009), e o menos significativo foi o meio de cultura MS + $\frac{1}{2} \text{NH}_4\text{NO}_3$ com 0,08 g, porém o mesmo, não diferiu dos demais tratamentos estatisticamente. Para a variável peso de massa fresca a maior média foi 1,16 g obtida no tratamento MS + $\frac{1}{4} \text{NH}_4\text{NO}_3$ e a menor média com 0,56 g no tratamento MS, este tratamento apresentou alta mortalidade, decorrente da contaminação por fungos.

Tabela 1. Valores médios de peso de massa fresca e massa seca de plântulas *Valeriana officinalis* L em diferentes concentrações dos compostos minerais nitrato de amônio e nitrato de potássio.

Meio de Cultura	Massa Fresca (g)	Massa Seca (g)
MS	0.56 a	0.10 ab
MS + $\frac{1}{2} \text{NH}_4\text{NO}_3$	0.63 a	0.08 b
MS + $\frac{1}{2} \text{KNO}_3$	0.82 a	0.12 ab
MS + $\frac{1}{4} \text{NH}_4\text{NO}_3$	1.16 a	0.15 ab
MS + $\frac{1}{4} \text{KNO}_3$	1.10 a	0.17 a

Médias seguidas com a mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Resultados semelhantes foram obtidos por Araújo et al. (2015) quando utilizaram diferentes concentrações de sais de nitratos na micropropagação de curauá. Observaram

que na medida em que reduzia a concentração dos sais de nitratos também reduzia o comprimento de brotos.

Conclusão

Ocorre efeito do meio de cultura MS composto de $\frac{1}{4}$ KNO₃ podendo ser indicado na micropropagação da *Valeriana officinalis* L.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realizar a pesquisa.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, M. A. M. de; SENA NETO, R. A. de; HAGE, E.; MATTOSO, L. H. C.; MARCONCINI, J. M. Curaua leaf fiber (*Ananas comosus* var. *erectifolius*) reinforcing poly(lactic acid) biocomposites: formulation and performance. **Polymer Composites**, v. 36, p. 1520-1530, 2015.

CUNHA, A. P.; SILVA, A. P.; ROQUE, O. R. **Plantas e produtos vegetais em fitoterapia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003. p. 634-635.

ECHER, F. R.; DOMINATO, J. C.; CRESTE, J. E. Absorção de nutrientes e distribuição da massa fresca e seca entre órgãos de batata-doce. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 176-182, 2009.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. Lavras. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542011000600001>.
Acesso em: 5 jul. 2018.

JELLIN, J. M.; GREGORY, P.; BATZ, F.; HITCHEN, K.; BURSON, S.; SHAVER, K.; PALACIOZ, K. Natural Medicines Comprehensive Database. **Therapeutic Research Faculty**, v. 90, p. 1052-1054, 2000.

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.



SANTOS, T. L.; ALMEIDA, C. V.; BRONDANI, G. E.; ALMEIDA, M. Nitrato de amônio e nitrato de potássio no desenvolvimento in vitro de embriões somáticos de pupunheiras. **Ciência Rural**, v. 40, n. 7, p. 1655-1659, 2010.

UNICAMP. **Coleção de Plantas Medicinais e Aromáticas**: Preservação in vitro. Disponível em: <https://webdrm.cpqba.unicamp.br/cpma/in_vitro.php>. Acesso em: 4 jul. 2018.

EFEITOS DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NITRATO DE AMÔNIO E NITRATO DE POTÁSSIO NA MICROPROPAGAÇÃO DE *Physalis angulata* L.

Taise Moreira Barros¹, Osmar Alves Lameira², Keila Jamille Alves Costa³, Isis Naryelle Góes Souza⁴

¹Estudante de Biotecnologia da UFPA, estagiária Embrapa Amazônia Oriental, taise.moreira.tm@gmail.com

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, osmar.lameira@embrapa.br

³Estudante de Engenharia Florestal da UFRA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, keilajamille@gmail.com

⁴Estudante de Engenharia Florestal da UFRA, bolsista Embrapa Amazônia Oriental, isisnaryelle@yahoo.com.br

Resumo: O camapú (*Physalis angulata* L.) pertence à família Solanaceae, planta de origem cosmopolita, encontra-se distribuída em regiões tropicais e temperada do mundo. Tem se destacado no mercado agroindustrial e apresenta grande potencial farmacológico. A propagação *in vitro* é de fundamental importância para a conservação de espécies cujas propriedades medicinais são forte alvo de pesquisa. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito das diferentes concentrações do composto mineral nitrato de amônio e nitrato de potássio na micropropagação de *Physalis angulata* L. visando à redução de custos do meio de cultura MS. O experimento continha cinco tratamentos do meio de cultura sólido MS completo, MS + $\frac{1}{2}$ NH₄NO₃, MS + $\frac{1}{2}$ KNO₃, MS + $\frac{1}{4}$ NH₄NO₃ e MS + $\frac{1}{4}$ KNO₃. Cada tratamento continha 4 repetições com dois frascos, e cada frasco apresentava três explantes incubados contendo 30 mL dos meios de cultura. As avaliações ocorreram após 30 dias da inoculação para as variáveis, número de brotações, número de raízes, comprimento do maior broto e da maior raiz, além do peso da massa fresca e peso da massa seca da matéria vegetal. Não ocorreu diferença significativa para número de brotos e de raízes, bem como, para peso de massa seca. Para comprimento do maior broto, comprimento da maior raiz e peso da massa fresca, os meios de cultura MS completo, MS + $\frac{1}{2}$ NH₄NO₃ e $\frac{1}{2}$ KNO₃ foram os mais significativos, respectivamente.

Palavras-chave: propagação *in vitro*, cultura de tecido, plantas medicinais.

Introdução

O camapú (*Physalis angulata* L.) pertence à família Solanaceae, planta de origem

cosmopolita, encontra-se distribuída em regiões tropicais e temperada do mundo. Tem se destacado no mercado agroindustrial e apresenta grande potencial farmacológico. Hartmann et al. (2002) consideram a propagação vegetativa e *in vitro* como sendo de fundamental importância para a conservação de espécies cujas propriedades medicinais são forte alvo de pesquisa, como a *Physalis angulata* L.

A cultura de tecidos é o cultivo asséptico *in vitro* de células, tecidos, órgãos ou plantas inteiras sob controle nutricional e condições ambientais, que envolvem pH, temperatura, trocas gasosas entre outros fatores. Dentre a importância que os nutrientes minerais exercem, a grande maioria está relacionada ao nitrogênio, visto que é o constituinte de diversos componentes celulares (aminoácidos, ácidos nucleicos e proteínas) e são limitantes no crescimento dos vegetais, sendo o nitrato (NO_3^-) e o amônio (NH_4^+) as principais formas nitrogenadas absorvidas pelas plantas (Taiz; Zeiger, 2013).

Os meios de cultura usados para o cultivo vegetal são compostos de substâncias orgânicas e inorgânicas que possuem carboidratos, vitaminas, macro e micronutrientes. Dentre os meios de cultura utilizados, o meio de cultura MS (Murashige; Skoog, 1962) tem sido o mais eficiente.

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito das diferentes concentrações do composto mineral nitrato de amônio (NH_4NO_3) e nitrato de potássio (KNO_3) na micropropagação de *Physalis angulata* L. visando à redução de custos do meio de cultura MS.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Recursos Genéticos e Biotecnologia Vegetal da Embrapa Amazônia Oriental. Plântulas de camapú (acesso de Benevides-PA), previamente cultivadas em meio de cultura MS foram utilizadas no experimento como fonte de explantes. Os tratamentos utilizados foram: MS completo, MS + $\frac{1}{2}$ NH_4NO_3 , MS + $\frac{1}{2}$ KNO_3 , MS + $\frac{1}{4}$ NH_4NO_3 e MS + $\frac{1}{4}$ KNO_3 .

Não houve uso de regulador de crescimento e os meios de cultura foram suplementados com 3% de sacarose e solidificado com 0,3% de phytigel e pH ajustado para 5.8 e em seguida foram autoclavados por 20 minutos em temperatura de 120°C. As

plântulas foram repicadas e inoculadas em frascos do tipo maionese com capacidade para 250 mL, contendo 30 ml de meio de cultura com as proporções de sais pré-estabelecidas, em condições assépticas. Após a inoculação, os frascos foram acondicionados em sala de crescimento sob fotoperíodo de 16h luz branca fria dia^{-1} com intensidade luminosa de $25\mu\text{mol.m}^2.\text{s}^{-1}$ de irradiância e temperatura de $25\pm 3^\circ\text{C}$, umidade relativa do ar média em torno de 70% durante 30 dias.

O delineamento experimental utilizado neste trabalho foi inteiramente casualizado e composto por 5 tratamentos com 4 repetições, 2 frascos por repetição contendo 3 explantes por frasco. A avaliação foi realizada após o período de cultivo de 30 dias. Para análise dos dados foram aferidas as médias do número de brotações, número de raízes, comprimento do maior broto e da maior raiz, além do peso fresco e peso seco da matéria vegetal, após 3 dias de secagem em estufa a 36°C . A comparação de médias foi realizada pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

De acordo com a Tabela 1, quanto ao número de brotos e ao número de raízes não houve diferença estatística entre os tratamentos realizados. Porém, o maior número médio de brotos foi observado no tratamento contendo o meio de cultura MS completo com 2,79 brotos e o menor valor médio foi registrado no meio de cultura contendo $\frac{1}{2}\text{NH}_4\text{NO}_3$ com 1,79 brotos. Para o número de raízes o maior valor médio (1,54) foi registrado no meio de cultura contendo $\frac{1}{2}\text{KNO}_3$ e o menor valor médio (0,67) no meio de cultura MS completo. Para o comprimento de brotos ocorreu diferença estatística entre os tratamentos e o mais significativo foi o meio de cultura MS completo com 5,03 cm em média e o menos significativo o meio de cultura contendo $\frac{1}{4}\text{KNO}_3$ com 1,66 cm em média não diferindo dos demais meios de cultura. Foi observado ainda que na medida em que as concentrações dos sais de nitratos diminuía o comprimento dos brotos também diminuía. O maior valor significativo (6,90 cm) para o comprimento médio da maior raiz foi registrado no meio de cultura com $\frac{1}{2}\text{NH}_4\text{NO}_3$ e o menor valor médio significativo (1,78 cm) no meio de cultura contendo $\frac{1}{4}\text{KNO}_3$.

Tabela 1. Valores médios do nº de brotos, comprimento do maior broto, nº de raízes, comprimento da maior raiz de *Physalis angulata* L. utilizando-se diferentes concentrações dos sais NH_4NO_3 e KNO_3 .

Tratamento	Nº de brotos	Comprimento maior broto (cm)	Nº de raízes	Comprimento maior raiz (cm)
MS completo	2,79 a	5,03 a	0,67 a	3,21 ab
$\frac{1}{2}\text{NH}_4\text{NO}_3$	1,79 a	2,66 b	1,46 a	6,90 a
$\frac{1}{2}\text{KNO}_3$	1,92 a	2,61 b	1,54 a	2,02 b
$\frac{1}{4}\text{NH}_4\text{NO}_3$	1,96 a	2,42 b	1,25 a	3,80 ab
$\frac{1}{4}\text{KNO}_3$	2,16 a	1,66 b	0,84 a	1,78 b
Média geral	2,12	2,87	1,15	3,54

Médias seguidas com a mesma letra não diferem estatisticamente entre si, segundo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Na Tabela 2, estão listadas as médias referentes aos pesos da massa fresca e seca. Observa-se que houve diferença estatística entre os tratamentos quanto ao peso da massa fresca. O mais significativo foi registrado no tratamento contendo a $\frac{1}{2} \text{KNO}_3$ com 5,06 g e o menos significativo no meio de cultura com $\frac{1}{4} \text{KNO}_3$ com 2,66 g que não diferiu dos demais tratamentos. Não houve diferença significativa no peso da massa seca entre os tratamentos. Porém, foram observados que na medida em que as concentrações dos respectivos nitratos diminuía também diminuía os valores dos pesos das matérias fresca e seca.

Tabela 2. Médias dos pesos da massa fresca e da massa seca de *Physalis angulata* L.

TRATAMENTO	Peso da massa fresca (g)	Peso da massa seca (g)
MS completo	4,72 ab	0,40 a
$\frac{1}{2} \text{NH}_4\text{NO}_3$	4,33 ab	0,35 a
$\frac{1}{2} \text{KNO}_3$	5,06 a	0,43 a
$\frac{1}{4} \text{NH}_4\text{NO}_3$	3,40 ab	0,32 a
$\frac{1}{4} \text{KNO}_3$	2,66 b	0,27 a
MÉDIA GERAL:	4,03	0,33

Médias seguidas com a mesma letra não diferem estatisticamente entre si, segundo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Para Capaldi (2002), a forma específica e as concentrações de nitrogênio presente no meio de cultura podem afetar o desenvolvimento vegetal *in vitro* estimulando ou inibindo. Segundo Silva et al. (2001), ao estudarem as fontes de nitrogênio no desenvolvimento *in vitro* em meio de cultura MS, concluíram que os resultados mais promissores foram obtidos em composição dos sais da fonte KNO₃ associada a altas concentrações de NH₄NO₃ no meio de cultura.

Conclusão

Na micropropagação de *Physalis angulata* houve efeito das diferentes concentrações de NH₄NO₃ e KNO₃ nas variáveis comprimentos do maior broto e da maior raiz e no peso da massa fresca inferindo que possivelmente ocorra redução nos custos do meio de cultura MS.

Agradecimentos

A Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realizar esse trabalho.

Referências Bibliográficas

- CAPALDI, F. R. **Avaliação de diferentes fontes de nitrogênio em explantes de *Cryptomeria japonica* D. DON. “Elegans” cultivados *in vitro*: análises bioquímicas e relações entre reguladores vegetais.** 2002. 65 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIS JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices.** 7. ed. New York: Englewood Clippis, 2002. 880 p.
- 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, July 1962.
- SILVA, A. B.; PIO, R.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; PASQUAL, M.; CALEGARI, M. Influência das fontes de nitrogênio NH₄NO₃ e KNO₃ no desenvolvimento *in vitro* do porta-enxerto ‘Trifoliata’. **Revista Científica Rural**, v. 6, n. 2, p. 147-152, 2001.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.

CARACTERIZAÇÃO FLORAL DE ACESSOS PROCEDENTES DO BAG DE CUPUAÇUZEIRO (COLEÇÃO CLONES ELITES II), NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU, PARÁ

Jack Loureiro Pedroza Neto¹, Rafael Moysés Alves², Thalita Gomes dos Santos³, José Raimundo Quadros Fernandes⁴

¹Graduando do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia, bolsista PIBIC/CNPq Embrapa Amazônia Oriental, pedrozaagro@gmail.com.

²Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitomelhoramento, rafael-moyses.alves@embrapa.br.

³Graduanda do curso de Agronomia da UFRA, bolsista Embrapa Amazônia Oriental, thalitasantagro@gmail.com.

⁴Técnico Agrícola, Embrapa Amazônia Oriental, jose.quadros-fernandes@embrapa.br.

Resumo: O cupuaçuzeiro é uma frutífera em processo de domesticação, necessitando conhecer e ampliar a variabilidade existente dentro das coleções, para permitir a identificação de acessos que sejam do interesse do programa de melhoramento genético da espécie. O objetivo deste trabalho foi o de realizar a caracterização floral dos acessos existentes na coleção Clones Elites II, que compõe o BAG de cupuaçuzeiro da Embrapa Amazônia Oriental. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados, com dezessete tratamentos/clones e dez repetições. Foram coletadas 15 flores e 15 botões por acesso, utilizando-se 16 descritores para a caracterização. Os dados obtidos, de maneira quantitativa, foram transformados para dados qualitativos a partir da média e desvio padrão, utilizando limite inferior e superior para categorizar (pequeno, grande, médio, longo, curto, grosso e fino) cada descritor. Foi possível detectar considerável variabilidade entre os acessos, para a maioria dos descritores.

Palavras-chave: clones, descritores florais, *Theobroma grandiflorum*.

Introdução

O cupuaçuzeiro [*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.], pertencente à família Malvaceae, possui as maiores flores do gênero. Sendo uma frutadeira nativa da região Amazônica, possui grande importância socioeconômica para a região, e ainda hoje pode ser encontrado em áreas de vegetação primária, sendo fonte de genes e genótipos que poderão

incrementar o programa de melhoramento genético, na busca por materiais ainda mais viáveis economicamente (Carvalho et al., 2004; Alves, 2005; Bayle, 2014).

A caracterização floral, utilizando descritores específicos, é uma ferramenta importante para o aprimoramento dos estudos de recursos genéticos, tanto para quantificação da variabilidade, quanto para verificação de necessidade de coleta, além de fornecer informações valiosas para o melhoramento da espécie, incrementando a eficiência da discriminação dos materiais genéticos. Além disso, para o lançamento de novas cultivares, é fundamental a existência de uma lista mínima de descritores para a caracterização dos materiais que serão disponibilizados para os produtores e consumidores (Alves, 2002).

O cupuaçuzeiro apresenta flores hermafroditas, porém alógama, devido a existência de barreiras físicas que isolam o estigma/estilete das anteras e, devido a um complexo sistema de autoincompatibilidade genética. Suas flores crescem em ramos, são pedunculadas de 3 a 5 cm, possuem coloração próxima ao vermelho-escuro (Venturieri, 1994; Carvalho et al., 2004).

O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização da morfologia floral de acessos de cupuaçuzeiro procedentes do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, coleção denominada Clones Elites II, buscando adquirir informações sobre a variabilidade existente dentro dessa coleção, que pudesse ser utilizada nos trabalhos de recursos genéticos e melhoramento genético dessa fruteira.

Material e Métodos

A coleção Clones Elites II, componente do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, foi implantada em 1999 na base física da Embrapa, em Tomé-açu, Pará; coordenadas de 2°35' 32" S e 48°21' 22" W. Os dados experimentais foram coletados entre os anos de 2000 a 2017. O delineamento experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizados, com 17 tratamentos e dez repetições.

Cada repetição era constituída por uma planta. Foram coletados botões estriados (próximo da antese) e flores completamente abertas, obtendo-se um total de 15 botões e 15 flores por Acesso. Foram avaliados 16 descritores, sendo dois de botão floral e 14 de flor: Comprimento do Botão Estriado (CBE), Diâmetro do Botão Estriado (DBE), Tamanho da Flor

(TF), Distância entre o Estame e Estigma (DEE), Comprimento do Pedúnculo (CP), Diâmetro do Pedúnculo (DP), Comprimento das Lâminas das Sépalas (CLS), Largura das Lâminas das Sépalas (LLS), Comprimento das Lâminas das Pétalas (CLP), Largura das Lâminas das Pétalas (LLP), Comprimento da Cucula (CC), Largura da Cucula (LC), Comprimento dos Estaminóides (C Esta), Comprimento do Estilete (C Esti), Comprimento do Ovário (CO) e Diâmetro do Ovário (DO).

Os dados coletados foram tomados de forma quantitativa, posteriormente, foram transformados em dados qualitativos. Calculou-se a média e o desvio padrão de cada variável. A partir disso, foram estimados os limites inferior e superior, definindo-se as categorias de cada descritor; como P (pequeno), G (grande), M (médio), L (longo), C (curto), Go (grosso) e F (fino).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os perfis dos 17 acessos caracterizados por 16 descritores florais. Para o botão floral, o Comprimento do Botão Estriado dividiu-se em: médio (70,6%), longo (11,8%) e curto (17,6%). No Diâmetro do Botão Estriado, 64,7% dos acessos foram definidos como médio, 23,5% como grosso e 11,8% como fino.

Relacionado a flor, o Tamanho da Flor apontou 70,6% dos acessos como tamanho médio, 11,8% dos acessos com tamanho grande (405 e 425), e 17,6% com tamanho pequeno (402, 406 e 412). A Distância entre Estame e Estigma indicou 70,6% dos acessos como médio, 17,6% como longo (363, 371 e 425) e 11,8% como curto (375 e 387). O Comprimento do Pedúnculo, 64,7% dos acessos foram definidos como médio, 11,8% como longo (366 e 371) e 23,5% como curto (375, 387, 407 e 412). O Diâmetro do Pedúnculo, 58,8% dos acessos foram definidos como médio, 11,8% como grosso e outros 29,4% como fino.

Para o Comprimento das Lâminas das Sépalas, 70,6% dos acessos foram classificados como médio, 17,6% como longo (367, 405 e 425) e 11,8% como curto (406 e 412); a Largura das Lâminas das Sépalas, os acessos classificados como médio tiveram a percentagem de 58,8%, assim como longo de 23,5% e como curto de 17,7%. O Comprimento das Lâminas das Pétalas obteve denominação dos acessos como médio (52,9%), longo (23,6%) e curto

(23,5%). A Largura das Lâminas das Pétalas apresentou a mesma divisão, com valores médios de 64,7%, longo com 17,6% (478, 405 e 415) e curto com 17,7% (375, 382 e 387).

Tabela 1. Caracterização floral de 17 acessos de cupuaçuzeiro, pertencentes à coleção Clones Elites II, do BAG de cupuaçuzeiro da Embrapa Amazônia Oriental, através das variáveis: Comprimento do Botão Estriado (CBE), Diâmetro do Botão Estriado (DBE), Tamanho da Flor (TF), Distância entre Estame e Estigma (DEE), Comprimento do Pedúnculo (CP), Diâmetro do Pedúnculo (DP), Comprimento das Lâminas das Sépala (CLS), Largura das Lâminas das Sépala (LLS), Comprimento das Lâminas das Pétalas (CLP), Largura das Lâminas das Pétalas (LLP), Comprimento da Cucula (CC), Largura da Cucula (LC), Comprimento dos Estaminoides (C. ESTA), Comprimento do Estilete (C. ESTI), Comprimento do Ovário (CO) e Diâmetro do Ovário (DO).

Clone	Descritores Florais (mm)															
	CB E	DB E	T F	DE E	C P	D P	CL S	LL S	CL P	LL P	C C	L C	C. ESTA	C. ESTI	C O	D O
363	M	Go	M	L	M	M	M	L	M	M	M	L	M	M	G	M
366	M	M	M	M	L	F	M	M	C	M	M	M	C	M	P	M
367	M	M	M	M	M	M	L	L	C	M	C	C	L	M	G	M
371	M	Go	M	L	L	M	M	M	M	M	L	L	L	M	M	M
374	M	F	M	M	M	F	M	M	C	M	M	M	M	G	M	F
375	M	F	M	C	C	M	M	M	M	C	L	M	M	M	P	M
377	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	P	M	M
378	L	Go	M	M	M	Go	M	L	L	L	M	M	M	G	G	M
382	M	M	M	M	M	M	M	C	M	C	L	M	M	M	M	M
387	M	M	M	C	C	M	M	M	M	C	M	M	M	M	M	M
402	C	M	P	M	M	F	M	M	C	M	C	M	C	M	M	M
405	L	Go	G	M	M	M	L	M	L	L	M	M	C	P	M	M
406	C	M	P	M	M	F	C	C	M	M	M	C	M	M	P	F
407	M	M	M	M	C	Go	M	M	L	M	L	L	M	M	G	Go
412	C	M	P	M	C	M	C	C	M	M	M	M	M	M	M	F
415	M	M	M	M	M	M	M	M	L	L	L	M	L	M	M	M
425	M	M	G	L	M	F	L	L	M	M	C	M	M	G	G	Go

P - Pequeno; G - Grande; M - Médio; L - Longo; C - Curto; Go - Grosso; F - Fino
 Fonte: Embrapa Amazônia Oriental, 2018.

O Comprimento da Cucula teve 52,9% dos acessos classificados como médio, 29,4% como longo (371, 375, 382, 407 e 415) e 17,7% como curto (367, 402 e 425). A Largura da Cucula teve 70,6% dos acessos como médio, 17,6% dos acessos classificados como longo (363, 371 e 407) e 11,8% como curto (367 e 406).

O Comprimento dos Estaminoides teve 64,7% dos acessos classificados como médio, 17,6% como longo (367, 371 e 415) e 17,7% para curto (366, 402 e 405); o Comprimento do Estilete teve 70,6% dos acessos definidos como médio, 17,6% como grande e 11,8% como pequeno.

Na variável Comprimento do Ovário, 52,9% dos acessos foram classificados como médio, 29,4% como grande (363, 367, 378407 e 425) e 17,7% como pequeno (366, 375 e 406). Por fim, a variável Diâmetro do Ovário teve 70,6% dos acessos classificados como médio, 11,8% como grosso (407 e 425) e 17,6% como fino (374, 406 e 412).

Conclusão

Os resultados demonstraram considerável variabilidade na morfologia floral da população experimental, tanto entre os acessos, quanto entre os descritores.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental e ao orientador Dr. Rafael Moysés Alves pela disponibilidade e oportunidade de realização da pesquisa.

Referências Bibliográficas

ALVES, R. M. **Caracterização genética de populações *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex. Spreng.) Schum., por marcadores microssatélites e descritores Botânico-agronômicos.** 2002. 146 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ALVES, R. M. **Recomendações técnicas para o plantio de clones de cupuaçuzeiro.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 151).

BAYLE, E. E. M. **Estudo da cadeia produtiva do açaí e do cupuaçu:** relatório final. Belém, PA: Pará Rural: Governo do Pará, 2014. 61 p.

CARVALHO, J. E. U. de; MULLER, C. H.; ALVES, R. M.; NAZARE, R. F. R. de. **Cupuaçuzeiro.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 3 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 115).



VENTURIERI, G. A. **Floral biology of cupuassu (*Theobroma grandiflorum* (Willdenow ex Sprengel) Schumann)**. 1994. 206 f. Thesis (Ph.D.) - University of Reading, Reading.

AVALIAÇÃO DE CLONES DE CUPUAÇUZEIRO POSSIVELMENTE RESISTENTES À VASSOURA-DE-BRUXA

Antonio Diego Lobo Paraense¹, Rafael Moysés Alves², Saulo Fabricio da Silva Chaves³,

¹Graduando em Agronomia na UFRA, antonioloboparaense@gmail.com

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, rafael-moyses.alves@embrapa.br

³Graduando em Agronomia na UFRA, saulofabricioagro@gmail.com

Resumo: O cupuaçuzeiro é uma espécie frutífera arbórea nativa da Amazônia, que tem como principal produto o seu fruto, muito usado nas indústrias alimentícias, cosmética e farmacêutica. Porém, a espécie é acometida por uma doença chamada vassoura-de-bruxa, que compromete a produção na região. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho de clones de cupuaçuzeiro frente à vassoura-de-bruxa, bem como a produção de frutos, com o intuito de selecionar os melhores clones para compor o programa de melhoramento genético da espécie. O estudo foi realizado no município de Tomé Açu no estado do Pará. Os cupuaçuzeiros foram plantados em espaçamento 8 x 7 m e o experimento obedeceu ao delineamento blocos casualizados, com 5 repetições e 3 plantas por parcelas. Os dados referentes à número de frutos, produção de frutos (Kg) e resistência à vassoura foram coletadas durante as 11 primeiras safras. Quanto ao número de frutos, o clone 37 com 19 frutos/planta/safra, destacou-se positivamente juntamente com outros 6 clones. Quanto à produção de frutos, 13 clones destacaram-se, sendo o clone 52 o de maior média nominal com 23,68 kg/planta/safra. Dentre os 25 clones estudados, somente os clones 8 e 11 apresentaram resistência à vassoura-de-bruxa. Com base nos resultados de produção de frutos e resistência à vassoura-de-bruxa, o clone 8 deverá ser incorporado ao programa de melhoramento genético da espécie.

Palavras-chave: análise, cupuaçu, patologia, vassoura-de-bruxa.

Introdução

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) pertence à família Malvaceae, é uma planta alógama que apresenta uma boa adaptação na região amazônica, sua propagação pode ser por via sexuada ou assexuada. O cupuaçuzeiro possui tolerância ao

sombreamento fazendo com que se tenha boa produtividade e rendimento quando plantado em consórcio com outras espécies sejam elas de caráter frutífero ou até mesmo florestal. O fruto desta planta é muito apreciado, pois contém um sabor e cheiro agradável, como consequência é matéria prima de constante uso na culinária paraense além de servir como base para produtos de cosméticos e até fitoterápicos (Fraife Filho et al., 2009).

Com a alta valorização do fruto no mercado, há métodos e intenso investimento em pesquisa para obter melhor qualidade e resistência dos frutos contra fatores abióticos e bióticos. De acordo com Benchimol (2004), a região amazônica por possuir clima tropical, propicia a proliferação de patógenos nas plantas. As pesquisas revelaram que a doença de maior incidência ao cupuaçuzeiro tem sido a vassoura-de-bruxa, patologia causada pelo fungo *Moniliophthora perniciosa*. Esta doença não chega a matar a planta, porém com o passar do tempo prejudica completamente a produção de frutos (Benchimol, 2004).

De acordo com Alves (2005), melhores resultados com plantio de clones de cupuaçuzeiro são obtidos quando plantados com mais de dois clones (plantio policlonal). Os diferentes clones deverão ser arranjados no campo de modo alternado para assim potencializar a polinização, resistência contra pragas e doenças, e como consequência, melhorar a produtividade de frutos.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho de clones de cupuaçuzeiro frente à vassoura-de-bruxa, bem como a produção de frutos, com o intuito de selecionar os melhores clones para compor o programa de melhoramento genético da espécie.

Material e Métodos

A instalação do experimento ocorreu em fevereiro de 2005, na base física da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Tomé-Açu, PA. O solo era do tipo Latossolo Amarelo textura média tendo como propriedades físicas um solo profundo, com boas características de aeração e drenagem, sem camada impermeabilizante nos horizontes superficiais. Com clima tropical quente e chuvoso do tipo Afi, segundo a classificação Köppen, possui média de temperatura de 24,6°C com precipitação pluviométrica média de 2.617,9 mm, e uma temperatura média de 26,4°C. Os 25 clones de cupuaçuzeiro foram plantados com espaçamento de 8,0 x 7,0 m e o experimento obedeceu ao delineamento em blocos ao

acaso, com 5 repetições e 3 plantas por parcelas.

A tolerância à doença foi avaliada através da contagem do número de vassouras nos ramos de cada planta. Assim como, a produção que também foi coletada planta a planta, durante onze safras (2007/2008 a 2017/2018), sendo observados o número de frutos e o peso por planta por safra. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias dos clones foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade com o programa estatístico Genes (Cruz, 2013).

Resultados e Discussão

Quanto ao número de frutos, obteve-se uma média 13,50 frutos/planta/safra. O clone 37 destacou-se positivamente com um total de 19 frutos, entretanto não diferindo dos outros 6 clones, aos quais obtiveram a mesma classificação (Tabela 1). Quanto à produção de frutos (kg), a média geral do experimento foi de 17,8 kg, sendo que, o clone 52 sobressaiu-se, com o desempenho de 23,68 kg/planta/safra, entretanto, sem diferir dos outros 12 clones.

Os clones 8 e 11 apresentaram resistência à vassoura-de-bruxa, sobressaindo-se dos demais clones, considerados susceptíveis a doença. A seleção de plantas tolerantes à vassoura-de-bruxa e a substituição da copa das plantas susceptíveis por materiais selecionados é o método mais eficaz para o controle do fungo *Moniliophthora perniciosa* e uma consequente melhoria nos índices produtivos (Alves, 2012).



Tabela 1. Número médio de frutos por safra, produção média de frutos por safra e resistência a vassoura-de-bruxa de 25 clones no município de Tomé-Açú – PA, 2018.

Clone	Nº frutos/safra		Produção (kg) planta/safra		Resistência a Vassoura-de-bruxa (%)
1	11,93	b	16,27	b	susceptível
4	16,41	a	19,52	a	susceptível
5	13,24	b	16,50	b	susceptível
6	14,85	a	22,45	a	susceptível
8	13,93	b	18,96	a	resistente
9	13,51	b	18,82	a	susceptível
11	13,06	b	15,71	b	resistente
13	12,13	b	21,19	a	susceptível
17	13,23	b	16,65	b	susceptível
19	13,37	b	13,19	b	susceptível
20	11,24	b	15,94	b	susceptível
21	12,58	b	20,91	a	susceptível
22	12,50	b	18,97	a	susceptível
23	13,84	b	20,27	a	susceptível
25	12,73	b	15,24	b	susceptível
28	10,63	b	14,47	b	susceptível
29	10,24	b	13,10	b	susceptível
30	11,14	b	15,47	b	susceptível
36	18,07	a	21,85	a	susceptível
37	19,00	a	18,70	a	susceptível
38	11,10	b	16,05	b	susceptível
40	11,52	b	11,55	b	susceptível
43	13,77	b	17,80	a	susceptível
49	16,00	a	21,62	a	susceptível
52	17,43	a	23,68	a	susceptível
Média	13,50		17,8		
CV (%)	22,66%		27,7%		

Médias seguidas de mesma letra minúscula na vertical, não diferem entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Scott-knott.
Fonte: Embrapa Amazônia Oriental.

Conclusões

O clone 8 apresentou bom desempenho em todas as variáveis estudadas e, portanto poderá ser inserido no programa de melhoramento genético da espécie.

Referências Bibliográficas

ALVES, R. M. **Substituição de copa do cupuaçuzeiro - método alternativo para controle da vassoura-de-bruxa**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 6 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 236).

ALVES, R. M. **Recomendações técnicas para o plantio de clones de cupuaçuzeiro**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 151).

BENCHIMOL, R. L. **Principais doenças do cupuaçuzeiro e recomendações de controle**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 3 p. il. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 132).

CRUZ, C. D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

FRAIFE FILHO, G. de A.; PINTO, W. da S.; DANTAS, J. L. L. Cupuaçu. In: SANTOS-SEREJO, J. A. dos; DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y. da S. (Ed.). **Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 171-184.

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE CLONES DE TAPEREBAZEIRO EM DOIS AMBIENTES NO NORDESTE PARAENSE

Saulo Fabrício da Silva Chaves¹, Rafael Moysés Alves², Jack Loureiro Pedroza Neto³, Thalita Gomes dos Santos⁴

¹Graduando em Agronomia na Universidade Federal Rural da Amazônia, saulofabricioagro@gmail.com.

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, rafael-moyses.alves@embrapa.br

³Graduando em Agronomia na Universidade Federal Rural da Amazônia, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, pedrozaagro@gmail.com.

⁴Graduanda em Agronomia na Universidade Federal Rural da Amazônia, thalita250@hotmail.com.

Resumo: O taperebazeiro (*Spondias mombin* L.), também conhecido como cajazeiro, é uma espécie frutífera arbórea, em fase final de domesticação. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo de cinco clones de taperebazeiro em duas condições edafoclimáticas distintas no Nordeste Paraense. Os dois experimentos foram instalados em 2005, em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e seis repetições. O Ambiente 1 localiza-se no município de Tomé-açu, que apresenta solo do tipo Latossolo Amarelo de textura média e precipitação pluviométrica de 2.617,9 mm, e o Ambiente 2 localiza-se no município de Santa Bárbara, que apresenta solo do tipo Latossolo Amarelo de textura leve e precipitação pluviométrica média de 3.122,3 mm. Os dados de altura e diâmetro do tronco foram coletados durante 10 anos, enquanto que os dados de diâmetro da copa foram coletados nos últimos três anos de cultivo. Os clones demonstraram uniformidade quanto à altura de planta, tanto entre si quanto entre os ambientes. O diâmetro do tronco foi maior no ambiente 1, tendo o clone MOS/23 como destaque entre os clones estudados. Para a variável diâmetro da copa, o Ambiente 2 induziu a formação de copas mais compactas, inferior ao Ambiente 1. As variáveis Altura e Diâmetro do Tronco apresentaram correlação linear. Os clones MOS/12 e MOS/23 mostram-se mais adaptados às condições da região Nordeste do Pará e poderão, futuramente, ser recomendados aos produtores.

Palavras-chave: *Spondias mombin*, altura, diâmetro do tronco, diâmetro da copa, cajazeira.

Introdução

O taperebazeiro (*Spondias mombin* L.) é uma espécie frutífera de caráter arbóreo, em fase final de domesticação. Ela é amplamente utilizada em sistemas agroflorestais, principalmente com cupuaçuzeiro e cacauzeiro, devido ao seu rápido crescimento vegetativo, facilidade de propagação, seja clonal ou seminal, e pelo bom valor comercial da polpa da fruta (Muller; Gama-Rodrigues, 2012).

Seus frutos são ricos em carotenoides e vitamina A e suas folhas apresentam substâncias como taninos, saponinas, resinas, esteróis, triterpenos, flavonoides e alcaloides, sendo usada, portanto, em atividades medicinais (Silva et al., 2014). Além disso, possui grande importância no mercado, podendo ser consumidos *in natura* ou na forma de sucos, geleias, sorvetes, entre outros produtos, devido ao seu valor nutricional e seu sabor peculiar (Sacramento; Souza, 2004).

Dada a importância econômica e nutricional do taperebazeiro, é importante testar genótipos em diferentes regiões produtoras, buscando selecionar os mais adaptados. O objetivo deste estudo foi avaliar o desenvolvimento vegetativo de cinco clones de taperebazeiro em duas condições edafoclimáticas visando futura seleção.

Material e Métodos

Os dois experimentos foram instalados em 2005. Os clones avaliados foram CIFOR, IA24, MOS/12, MOS/13 e MOS/23. O Ambiente 1 localiza-se no município de Tomé-açu (PA), em uma área de produção comercial. Apresenta solo do tipo Latossolo Amarelo, de textura média e o clima é classificado como Ami, segundo a classificação de Koppen, temperatura média de 26,4 °C e precipitação pluviométrica de 2.617,9 mm. O taperebazeiro, em espaçamento 30 x 10 m, compunha um sistema agroflorestal envolvendo cupuaçuzeiro (6 x 4 m) e pimenteira-do-reino (2 x 2 x 4 m). O experimento obedeceu o delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições.

O Ambiente 2 localiza-se no município de Santa Bárbara (PA), dentro do Parque Ecológico de Gunma. A área também apresenta solo do tipo Latossolo Amarelo, de textura leve. O clima é classificado como Afi, segundo a classificação de Koppen, com temperatura média de 26,9 °C e precipitação pluviométrica média de 3122,3 mm. A área também era

composta por um SAF, com quatro espécies: cupuaçuzeiro (5 x 5 m); bananeira (5 x 2,5 m); cumaruzeiro (10 x 20 m) e o próprio taperebazeiro (10 x 20 m). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis repetições.

Os dados de altura e diâmetro do tronco foram coletados durante 10 anos a partir de 2007. Já os dados de diâmetro da copa foram coletados nos últimos três anos do cultivo, ou seja, de 2015 a 2018. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, à 5% de significância, no programa estatístico GENES (Cruz, 2013). A correlação entre as variáveis “altura” e “diâmetro do tronco” foram realizadas com auxílio do programa estatístico Minitab.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra os dados referentes ao desenvolvimento vegetativo do taperebazeiro nos dois ambientes estudados. Vale ressaltar que a diferença no coeficiente de variação dos dois ambientes pode ter sido proporcionada, principalmente, pela diferença de manejo nas duas áreas. O manejo do Ambiente 1 foi mais refinado, se comparado ao Ambiente 2.

Tabela 1. Altura (m), Diâmetro do tronco (cm) e Diâmetro da copa (m) de 5 clones de taperebazeiro em dois ambientes, no Nordeste Paraense. Belém, 2018.

Clone	Altura (m)		Diâmetro (m)		Diâmetro da Copa (m)							
	Ambiente 1	Ambiente 2	Ambiente 1	Ambiente 2	Ambiente 1	Ambiente 2						
CIFOR	9,03	aA	7,80	aA	22,59	cA	27,88	aA	17,70	bA	8,45	bB
IA 24	9,33	aA	8,30	aA	42,55	bA	27,03	aB	18,04	bA	8,78	bB
MOS/12	7,86	aA	6,89	aA	39,66	bA	24,81	aB	20,10	aA	12,15	aB
MOS/13	8,27	aA	5,84	aA	38,62	bA	23,65	aB	16,67	bA	7,98	bB
MOS/23	9,47	aA	8,62	aA	55,37	aA	33,03	aB	21,06	aA	9,24	bB
Média	8,79		7,49		39,76		27,28		18,71		9,32	
C.V. (%)	34,61		9,73		32,92		13,18		9,01		4,58	

Médias seguidas da mesma letra, seja na vertical ou na horizontal, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ($p > 0,05$).

A altura média das árvores observada foi de 8,79 m no Ambiente 1 e de 7,49 m no Ambiente 2. Não houve diferença significativa quanto à altura, tanto dentro dos ambientes quanto entre os ambientes. Por outro lado, quanto ao diâmetro do tronco, foram observadas

diferenças expressivas na comparação entre ambientes e entre clones dentro de ambientes. De maneira geral, percebeu-se que os clones tiveram melhores desempenhos no Ambiente 1, que obteve média de 39,76 cm, sendo 12,48 cm a mais que o Ambiente 2. Todos os clones obtiveram melhor desempenho no Ambiente 1, à exceção do clone CIFOR, que teve valores de diâmetro do tronco semelhantes nos dois ambientes. O clone MOS/23 obteve o maior valor nominal (55,37 cm), destacando-se no Ambiente 1. Já no Ambiente 2, não foi possível discriminar os genótipos.

Quanto ao diâmetro da copa, houve um melhor desempenho do ambiente 1, que obteve média de 18,71 m, o dobro da média do ambiente 2 (9,32 m). O clone MOS/12 destacou-se nos dois ambientes, indicando uma maior adaptação deste material às condições ambientais da região. O clone MOS/23 também destacou-se no ambiente 1, porém não conseguiu repetir o bom desempenho no ambiente 2. O conhecimento do diâmetro média da copa dos clones é de suma importância, visto que o taperebazeiro é usualmente plantado em sistemas agroflorestais. Portanto, plantas com copas maiores proporcionarão mais sombras, exigindo que o consórcio seja realizado com plantas que se adaptem à esta condição.

A correlação entre as variáveis “Altura” e “Diâmetro do tronco” mostra uma relação linear entre os caracteres, ou seja, o diâmetro cresce de forma proporcional à altura (Figura 1). Este modelo possui eficácia de 94,7%, evidenciado pelo valor de R^2 obtido. Portanto, para o taperebazeiro, a fórmula apresentada na Figura 1 pode ser usada para medir a altura da planta através do seu diâmetro, sendo uma solução para os problemas com a mensuração da altura da planta quando ela atinge valores altos.

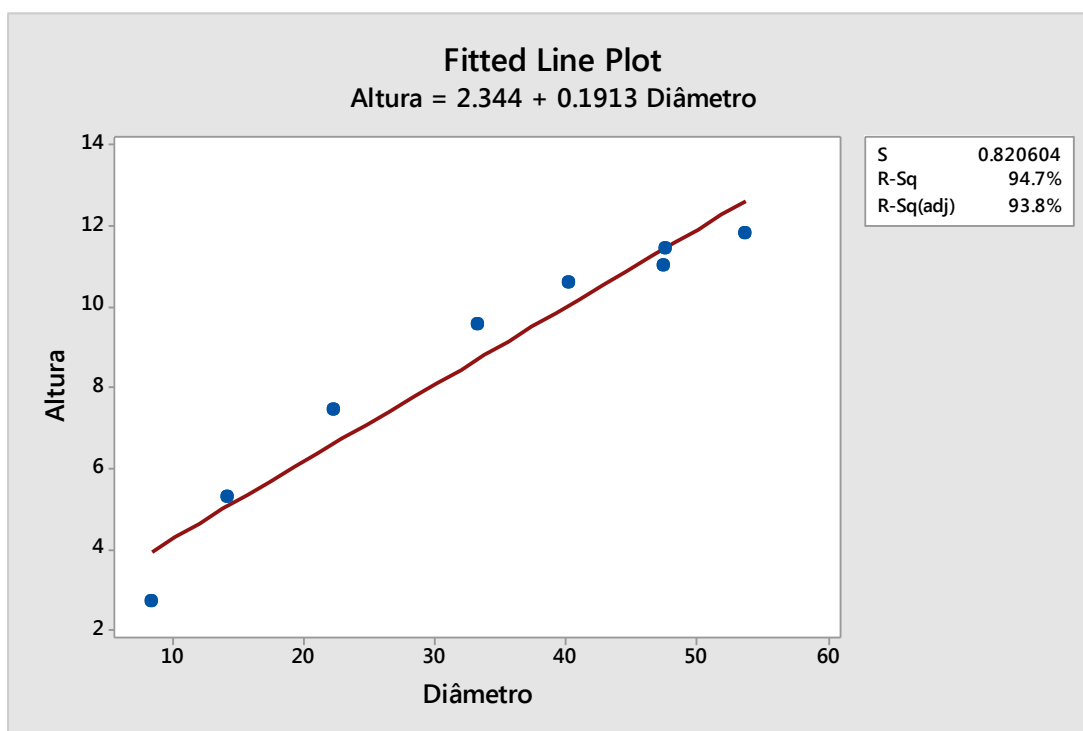


Figura 1. Correlação entre as variáveis “Altura” e “Diâmetro”.
 Fonte: Minitab.

Conclusões

Dentre os cinco clones avaliados, o clone MOS/12 e MOS/23 mostraram-se mais vigorosos, logo, mais adaptados às condições edafoclimáticas da região Nordeste Paraense. Após avaliação da produção, estes poderiam ser recomendados para o sistema de produção. O diâmetro do tronco é a variável mais exequível para determinar o vigor das plantas de taperebazeiro.

Referências Bibliográficas

CRUZ, C. D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

MÜLLER, M. W.; GAMA-RODRIGUES, A. C. Sistemas agroflorestais com o cacaueteiro. In: VALLE, R. R. (Ed.). **Ciência, tecnologia e manejo do cacaueteiro**. 2. ed. Ilhéus: CEPLAC, 2012. p. 407-435.

SACRAMENTO, C. K. do; SOUZA, F. X. de. Cajá. In: SANTOS-SEREJO, J. A. dos; DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y. da S. (Ed.). **Fruticultura Tropical**:



espécies regionais e exóticas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. Cap. 5, p. 83-105.

SILVA, G. A. da; BRITO, J. N. de; SANTOS, E. C. G. dos; LÓPEZ, J. A.; ALMEIDA, M. das G. Gênero Spondias: aspectos botânicos, composição química e potencial farmacológico. **Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**, v. 10, n. 1, p. 27-41, 2014.

CARACTERIZAÇÃO DA CASCA DE CLONES DE BACURI PROVENIENTES DE BANCO DE GERMOPLASMA

Carmen Raiza Aires Soares Preza¹, Rafaella de Andrade Mattietto², Tulio Eduardo Martins de Freitas³, Walnice Maria Oliveira do Nascimento⁴

¹Estudante de Tecnologia de Alimentos da UEPA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, raizaaires@hotmail.com

²Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, rafaella.mattietto@embrapa.br

³Estudante de Tecnologia de Alimentos da UEPA, tulioeduardo21@hotmail.com

⁴Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, walnice.nascimento@embrapa.br

Resumo: As cascas do bacuri constituem a maior parte do fruto e são considerados resíduos do processamento de polpa. Visando avançar no conhecimento da composição química das cascas, teve-se por objetivo avaliar cascas providas de frutos de bacuri do Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental quanto às características físico-químicas e compostos bioativos. Os resultados indicaram a acidez da matéria-prima (pH 2,87 a 3,27), sendo referente ao ácido ascórbico uma variação de 102,73 a 225,73 mg/100g, a qual o clone 255-2 se destacou. A faixa observada para compostos fenólicos foi de 58,86 a 421,88 mg/100g, com destaque para os clones 216-2 e Açú. O teor de pectina total variou significativamente nas amostras, tendo o clone Açú apresentado o maior teor (0,54%). De maneira geral, as variações observadas permitiram identificar clones superiores em compostos bioativos, o que pode vir tornar a casca do bacuri um resíduo com bom potencial de aproveitamento.

Palavras-chave: compostos bioativos, físico-química, *Platonia insignis*, resíduo agroindustrial.

Introdução

O bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) é uma frutífera pertencente à família Clusiaceae, que se destaca pela importância econômica para a Região Amazônica, com utilidade frutífera, madeireira e energética, e tem como destaque o estado do Pará, maior produtor (Menezes et al., 2010). A casca representa a maior parte do fruto, podendo atingir até 70% do peso total, sendo escassos os trabalhos envolvendo a sua caracterização química.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar físico-quimicamente as cascas provenientes de clones de bacuri, além de quantificar os teores de vitamina C, compostos fenólicos e pectina presentes. Essa avaliação realizada em clones oriundos de um Banco de Germoplasma permite a identificação de materiais genéticos superiores que podem vir potencializar o interesse mercadológico por este fruto amazônico.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Agroindústria da Embrapa Amazônia Oriental. Os frutos provenientes de sete diferentes clones foram adquiridos no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental. As cascas foram removidas manualmente e congeladas para posterior realização das análises abaixo relacionadas, sendo descongeladas apenas no momento de sua realização.

- pH: com auxílio de um pHmetro digital, de acordo com método nº 981.12 da Association of Official Analytical Chemists (1997).
- Acidez Total Titulável: por titulometria com auxílio de um pHmetro digital, de acordo com método nº 942.15 da Association of Official Analytical Chemists (1997). Acidez expressa em % ácido cítrico.
- Sólidos solúveis: com auxílio de um refratômetro digital, segundo o método nº 932.12 da Association of Official Analytical Chemists (1997). - Umidade: pelo método gravimétrico nº 920.151 da Association of Official Analytical Chemists (1997).
- Vitamina C: pelo método titulométrico nº 43.065 da Association of Official Analytical Chemists (1997), utilizando-se o solvente extrator ácido oxálico e reagente DCFI. Resultados expressos em mg ácido ascórbico/100g.
- Compostos fenólicos totais: pelo método espectrofotométrico proposto por Georgé et al. (2005), utilizando como solução extratora acetona/água 70:30 e o reagente de Folin-Ciocalteu. A curva padrão foi de ácido gálico, sendo as absorbâncias lidas a 760 nm. O teor de fenólicos totais foi expresso em mg de ácido gálico por 100 g de amostra.
- Pectina total: pelo método espectrofotométrico proposto por McCready e McComb (1952), onde se utilizou uma curva padrão de ácido galacturônico, sendo as leituras realizadas a 530 nm. O teor de pectina total foi expresso em g de ácido galacturônico por 100 g de amostra.

Todas as análises foram realizadas em triplicatas e para verificar a existência de diferença significativa entre os clones, as médias foram submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa Statistica® versão 5.1.

Resultados e Discussões

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos nas análises físico-químicas realizadas na casca dos frutos de bacuri.

Tabela 1. Caracterização físico-química da casca de diferentes clones de bacuri do Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental.

Clones	pH	Acidez Total (%)	Sólidos Solúveis Totais (ºBrix)	Umidade (%)
255-2	3,14±0,03 ^c	3,73±0,1 ^c	7,20±0,1 ^e	8,15±0,38 ^f
103-4	3,03±0,03 ^d	6,15±0,01 ^a	9,73±0,25 ^a	21,96±0,14 ^b
Aliança	2,87±0,03 ^e	5,12±0,01 ^{abc}	9,30±0,36 ^{ac}	13,06±0,28 ^d
216-2	3,07±0,01 ^d	5,74±0,02 ^{abd}	9,56±0,12 ^{ab}	19,56±0,43 ^c
256-6	3,24±0,01 ^{ab}	3,98±0,01 ^c	9,00±0,26 ^{bc}	9,58±0,14 ^e
Açu	3,27±0,01 ^a	4,34±0,01 ^{cd}	8,33±0,15 ^d	21,89±0,44 ^b
207-3	3,21±0,03 ^b	4,39±0,01 ^{bc}	8,36±0,11 ^d	26,23±0,12 ^a

Média de três repetições ±desvio padrão. Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$).

Nota-se que a casca do bacuri pode ser considerada ácida, pelos valores de pH e acidez encontrados. O clone 103-4 se destacou pela maior acidez, porém não diferiu significativamente dos clones Aliança e 216-2. Esses três clones foram igualmente os que apresentaram os maiores valores em sólidos solúveis, acima de 9ºBrix. Observou-se uma variação significativa ($p \leq 0,05$) em todos os clones estudados em relação aos teores de umidade. A Tabela 2 mostra os resultados obtidos nas análises de vitamina C, compostos fenólicos totais e pectina total na casca dos frutos de bacuri.



Tabela 2. Compostos bioativos e pectina total presentes na casca de diferentes clones de bacuri.

Clones	Vitamina C (mg/100g)	Compostos fenólicos totais (mg/100g)	Pectina Total (g/100g)
255-2	225,73±8,37 ^a	169,99±1,00 ^e	0,11±0,01 ^g
103-4	165,21±11,84 ^b	258,32±0,25 ^c	0,35±0,01 ^e
Aliança	102,73±0,03 ^d	58,86±0,18 ^f	0,49±0,01 ^c
216-2	218,94±11,15 ^a	421,88±0,49 ^a	0,37±0,01 ^d
256-6	208,42±0,19 ^a	340,27±0,17 ^b	0,50±0,01 ^b
Açu	128,73±6,06 ^c	421,51±0,43 ^a	0,54±0,01 ^a
207-3	123,55±11,24 ^{cd}	189,41±0,77 ^d	0,29±0,01 ^f

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 ($p \geq 0,05$).

Os teores de vitamina C variaram entre 102,73 a 225,73 mg/100g, sendo que os clones 255-2, 216-2 e 256-6 não diferiram entre si ($p \geq 0,05$) e apresentaram os maiores valores observados. Em relação a compostos fenólicos, a variação observada foi de 58,86 a 421,88, com destaque para os maiores teores relacionado aos clones 216-2 e Açu, que não diferiram entre eles. No estudo da casca de bacuri liofilizada, Carmo et al. (2016) observaram os valores de 85,63 mg/100g e 1734,8 mg/100g (b.s.) para ácido ascórbico e compostos fenólicos, ratificando que a casca do bacuri pode ser uma matéria-prima favorável a extração de compostos fenólicos.

Em relação ao teor de pectina total, notou-se variação significativa em todas as amostras, tendo o clone Açu se destacado em relação ao demais com 0,54% (b.s.). Hodgson e Kerr (1991) encontraram valores de pectina para matérias-primas vegetais não cítricas, como manga e maracujá de 0,26-0,42% (b.u.) e 0,50% (b.u.), respectivamente.

Conclusão

As variações encontradas entre os clones podem ser atribuídas a fatores genéticos uma vez que os mesmos sofreram os mesmos protocolos de processamento e análises. Tais variações permitem identificar clones superiores, tais como os clones Açu e 216-2 para compostos fenólicos, 255-2 e 216-2 para teores de ácido ascórbico e clone Açu em

concentração de pectina total. Dessa forma, é visível notar a importância, pelos resultados obtidos, da exploração deste resíduo a fim de utilizá-lo como uma fonte alternativa na alimentação e/ou extração de compostos bioativos.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental e ao projeto FRUTNAT pela oportunidade de realização da pesquisa.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC International**. 16th ed. Gaithersburg, 1997.

CARMO, J. R.; MATTIETTO, R. A.; LANES, J. J. S. N. Caracterização físico-química e determinação de compostos bioativos em casca de bacuri. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 25., 2016, Gramado. **Anais**. Gramado: SBCTA Regional, 2016.

GEORGÉ, S.; BRAT, P.; ALTER, P.; AMIOT, M. J. Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 5, p. 1370-1373, 2005.

HODGSON, A. S.; KERR, L. H. Tropical fruits products. In: WALTER, R. H. (Ed.). **The Chemistry and Technology of Pectin**. New York: Academic Press, 1991. p. 67-86.

McCREADY, P. M.; McCOMB, E. A. Extraction and determination of total pectin materials. **Analytical Chemistry**, v. 24, n. 12, p. 1586-1588, 1952.

MENEZES, A. J. E. A.; SCHÖFFEL, E. R.; HOMMA, A. K. O. Caracterização de sistemas de manejo de bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) nas mesorregiões do Nordeste Paraense e do Marajó, Estado do Pará. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, v. 6, n. 11, p. 49-62, 2010.

USO DE INSUMOS QUÍMICOS E NATURAIS POR AGRICULTORES FAMILIARES NO MÉDIO MEARIM, MARANHÃO

Dawanne Lima Gomes¹, Roberto Porro²

¹Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, dawanne_12@hotmail.com

² Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Antropologia Rural, roberto.porro@embrapa.br

Resumo: O uso de agrotóxicos tem se tornado cada vez mais frequente na agricultura familiar. Este estudo contribui com a compreensão sobre características do uso de insumos por agricultores familiares, a partir de diagnóstico realizado junto a 1.025 domicílios de 207 comunidades em 18 municípios no Médio Mearim, Maranhão. A frequência de uso de insumos foi comparada através de análise de variância identificando-se a significância estatística para o efeito de diversas características dos produtores. A variação no índice de uso desses insumos não se relacionou a características como faixa de idade, escolaridade, tamanho do lote e origem étnica dos agricultores familiares. Todos os subgrupos estudados para essas variáveis mostraram elevado uso de agrotóxicos e baixo emprego de insumos naturais. Diferenças estatisticamente significativas na porcentagem de uso dos insumos associam-se à área cultivada pelos produtores (inseticidas e herbicidas) e renda familiar mensal (inseticidas e adubos orgânicos). A categoria fundiária afeta o uso de herbicidas e adubos orgânicos. E riqueza da família e valor do rebanho influenciam o uso de herbicidas.

Palavras-chave: adubo orgânico, agricultura familiar, agrotóxicos, diagnóstico socioeconômico.

Introdução

Os impactos do uso extensivo e indiscriminado de produtos químicos para as atuais e futuras gerações é incalculável, assim como é difícil dimensionar os danos ambientais e sociais associados (Miranda et al., 2007). Um dos grandes desafios da agricultura contemporânea consiste na busca de maneiras de produzir que não agredam nem destruam a natureza, valorizem o trabalho humano e contribuam efetivamente para o bem-estar no campo e nas cidades (Wanderley, 2009). A agricultura familiar contribui na produção de alimentos, gerando renda e postos de trabalho, diminuindo o êxodo rural (Guilhoto et al.,

2007). O uso de agrotóxicos tem se tornado cada vez mais frequente entre agricultores familiares, associado à redução de mão-de-obra. Contudo, a falta de assistência técnica aumenta o risco de danos ambientais e à saúde destes produtores, devido ao mau uso de insumos químicos pelos mesmos. Por outro lado, ainda é incipiente a utilização de insumos naturais visando a intensificação da produção. Este estudo visa contribuir com a compreensão das características do uso de insumos químicos e naturais por agricultores familiares, a partir de diagnóstico realizado no Maranhão, estado brasileiro com maior índice de população rural, constituída sobretudo por agricultores familiares: 38%, sendo a média nacional de 16% (IBGE, 2011).

Material e Métodos

Dados analisados neste estudo foram coletados a partir de um questionário aplicado a 1.025 domicílios em 207 comunidades de 18 municípios do Médio Mearim. Para a estratificação da amostra, considerou-se, a partir do Censo Agropecuário de 2006, a proporcionalidade, em cada município, do número de estabelecimentos da agricultura familiar. As entrevistas ocorreram entre agosto e novembro de 2017, sendo realizadas diretamente em tablets nos quais foi instalado um sistema com tecnologias APACHE / PHP para leitura e interpretação do código fonte, e MySQL para persistência dos dados. A estrutura do questionário, desenvolvida em plataforma web, sincronizada nos tablets, permitiu o preenchimento off-line e, posteriormente, sua submissão para serem persistidos no servidor. Após a conclusão das entrevistas, os dados foram revisados e consolidados em arquivos .txt, exportados para o programa estatístico STATA, no qual procederam-se as análises. Embora o instrumento utilizado contenha diversas sessões, a discussão neste artigo focaliza a sessão referente ao uso de insumos agrícolas. A frequência indicativa de uso dos insumos foi analisada de acordo com diversas variáveis categóricas, para as quais foram geradas classes, sendo aplicado o teste de análise de variância para identificação de significância estatística.

Resultados e Discussão

O estudo indicou que herbicidas foram os insumos mais utilizados (62,2% dos entrevistados), seguidos de inseticidas (41,4%), produtos veterinários (30,5%), adubos orgânicos (10,1%), adubos químicos (4,1%) e fungicidas (0,5%). Este estudo focaliza o uso de herbicidas, inseticidas e adubos orgânicos. Em termos de volume utilizado e valor dispendido, o uso de herbicidas representou médias anuais de 4,5 litros e R\$ 109 por domicílio. No caso de inseticidas, tais médias alcançaram respectivamente 0,52 litros e R\$ 18/domicílio. Considerando apenas os produtores que declararam utilizar os respectivos insumos, herbicidas de utilização mais frequente têm como princípio ativo o glifosato (72,62%), picloram + 2-4D (13,76%) e 2-4D (10,19%), sendo que as marcas comerciais mais comuns foram Roundup (72,6%), Disparo (8,3%) e DMA (7,3%). A maioria dos entrevistados que aplicaram inseticidas (82,1%) informou o uso do piretroide Barrage, recomendado para uso veterinário, mas de amplo emprego no combate a pragas de culturas anuais. Outros piretroides (4,4%), metil carbamatos (3,7%) e organofosforados (3,5%) são também utilizados, através das marcas comerciais Colosso (3,0%) e Bazuka (2,8%). Já no caso de adubos orgânicos, os produtos mais utilizados foram esterco de bovinos (63,2%), paú de babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng), material resultante da decomposição de troncos de palmeiras caídas (9,6%), esterco não especificado (8,8%) e folhas da leguminosa sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) (4%). A tabela 1 apresenta a frequência de uso dos três grupos de insumos de acordo com as classes representativas de uma série de variáveis categóricas, buscando-se analisar o efeito das mesmas no uso do respectivo insumo.



Tabela 1. Uso de insumos, conforme características de 1025 domicílios no Médio Mearim. Herbicida (H), Inseticida (I), Adubo orgânico (A). Valores expressos em porcentagem.

	H	I	A	H	I	A	H	I	A	H	I	A			
categoria	assentamento			quilombola			propriedade			posse			outro		
fundiária	50.2	37.0	7.7	72.5	27.5	2.5	68.8	46.6	15.1	63.7	42.3	6.9	61.6	34.3	8.2
linhas da roça	0			0,01-1,5			1,51-3			3,1-6			> 6		
(1 linha=0,3 ha)	20.4	20.4	11.7	63.5	45.3	13.8	68.0	45.9	9.1	65.2	40.9	9.0	74.7	40.2	9.2
número de fruteiras	0			1-10			11-25			26-50			>50		
árvores produzindo	61.8	44.1	8.8	68.4	42.4	6.5	57.8	38.8	10.1	63.6	44.6	10.9	61.1	39.6	15.3
renda do babaçu	0 - 120			121-1200			1201-2400			2401-4800			4801-20000		
(monetarizada, R\$)	55.2	30.6	11.2	64.2	39.2	8.8	60.6	40.4	13.5	64.4	43.5	6.4	63.4	48.0	12.3
faixa de idade	18-35			36-50			51-65			>65					
(anos)	64.4	42.9	8.0	65.3	40.8	10.7	59.0	40.8	11.3	60.5	42.9	7.6			
escolaridade	0-1			2-4			5-8			9-18					
(anos de estudo)	62.1	37.6	6.9	64.2	48.7	9.5	60.3	38.8	12.5	61.6	38.9	13.5			
área do lote	0-5			5,1-20			20,1-40			40,1-400					
(ha)	60.9	40.3	13.8	62.3	43.8	10.4	60.7	38.7	7.7	68.8	44.5	8.6			
renda mensal	<1			1-2			2-3			> 3					
(salários mínimos)	63.0	39.7	6.6	57.5	37.2	8.2	65.0	41.8	13.9	70.1	55.1	15.0			
despesa mensal	< 750			751-1500			1501-2000			> 2500					
(R\$)	61.3	38.1	6.1	65.0	42.7	9.6	55.9	37.0	12.5	66.9	49.6	13.0			
riqueza (R\$1000)	0-6			6,01-12			12,01-18			18,01-170					
(valor dos bens)	62.5	33.2	5.2	55.5	40.7	10.7	69.1	47.4	9.8	67.0	45.3	14.4			
valor do rebanho	0-2			2,01-10			10,01-20			20,01-150					
(R\$1000)	53.9	37.3	10.0	60.7	40.2	10.4	66.1	41.9	8.6	70.4	46.9	11.1			
origem étnica	branco			pardo			negro								
	61.7	46.8	13.3	63.1	40.9	8.8	60.7	38.5	10.7						
recebe	não			sim											
aposentadoria	63.6	41.4	10.3	60.5	41.4	9.9									
recebe	não			sim											
Bolsa Família	59.6	41.9	10.7	63.9	41.1	9.8									

A tabela 2 apresenta a análise de variância para o efeito de fatores selecionados para o uso de insumos, sendo identificados os casos com nível de significância estatística de 1%, 5% e 10%. As variáveis que resultaram estatisticamente significativas no uso de herbicidas



foram área cultivada, categoria fundiária (menor uso em assentamentos), riqueza (menor uso para menor riqueza) e valor do rebanho (menor uso para menores valores de criação). Para inseticidas, além da área de cultivo, o uso foi influenciado pela renda mensal (maior uso para maior renda). O uso de adubos orgânicos, foi afetado por categoria fundiária (maior em propriedades) e renda mensal (maior uso para maior renda).

Tabela 2. Análise de variância do uso de insumos conforme características dos domicílios.

	Herbicida		Inseticida		Adubo orgânico	
	F	Prob > F	F	Prob > F	F	Prob > F
categoria						
fundiária	6.66	0.0000***	0.0235		4.58	0.0011**
linhas de roça	24.25	0.0000***	0.0001**		0.98	0.4181
valor do rebanho	5.45	0.0010***	1.69	0.1672	0.26	0.8578
riqueza (bens)	4.45	0.0041**	3.64	0.0124	3.65	0.0123
renda mensal	2.89	0.0346	4.95	0.0020**	4.12	0.0064*
despesa mensal	2.47	0.0606	2.39	0.0674	2.07	0.1021
número de						
fruteiras	1.75	0.1373	0.61	0.6552	1.94	0.1012
recebe Bolsa						
Família	1.84	0.1753	0.07	0.7927	0.18	0.6674
faixa de idade	1.22	0.3000	0.13	0.9443	0.81	0.4898
recebe						
aposentadoria	1.02	0.3121	0	0.9940	0.06	0.8122
depende do						
babaçu	1.01	0.4019	2.89	0.0214	2.07	0.0822
área do lote	0.95	0.4172	0.8	0.4933	2.09	0.0993
origem étnica	0.24	0.7885	1.62	0.1978	1.63	0.1974
escolaridade	0.29	0.8303	3.14	0.0246	2.53	0.0560

* p < .10 (Prob > F: 0.005 a 0.01), ** p < .05 (Prob > F: 0.001 a 0.005), *** p < .01 (Prob > F: < 0.001)

Conclusões

A variação no índice de uso desses insumos não está relacionada a características como faixa de idade, escolaridade, tamanho do lote e origem étnica dos agricultores familiares no Médio Mearim. Todos os subgrupos estudados para essas variáveis mostraram elevado uso de agrotóxicos e baixo emprego de insumos naturais. Diferenças estatisticamente significativas na porcentagem de uso dos insumos associam-se à área cultivada pelos produtores (inseticidas e herbicidas) e renda familiar mensal (inseticidas e

adubos orgânicos). A categoria fundiária afeta o uso de herbicidas e adubos orgânicos. E riqueza da família e valor do rebanho influenciam o uso de herbicidas.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Embrapa e o projeto Bem Diverso (GEF/PNUD) pelo apoio.

Referências Bibliográficas

GUILHOTO, J. J. M.; ICHIHARA, S. M.; SILVEIRA, F. G.; DINIZ, B. P. C.; AZZONI, C. R.; MOREIRA, G. R. C. A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus Estados. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 36., 2007, Salvador. **Anais...** Recife: ANPEC, 2007.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**: características da população e dos domicílios - resultados do universo. Rio de Janeiro, [2011]. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/inicial>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

MIRANDA, A. C. D.; MOREIRA, J. C.; CARVALHO, R. D.; PERES, F. Neoliberalismo, uso de agrotóxicos e a crise da soberania alimentar no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, p. 7-14, 2007.

WANDERLEY, M. D. N. B. O agricultor familiar no Brasil: um ator social da construção do futuro. In: PETERSEN, P. (Org.). **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009. p. 33-46.

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS INTERESPECÍFICOS ENTRE CAIAUÉ E DENDÊ DO TERCEIRO AO NONO ANO DE CULTIVO

Raquelina Dias Campelo¹, Alessandra Ferraiolo Domingues², Rui Alberto Gomes Junior³

¹Engenheira Agrônoma da UFRA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, raquecampelo@gmail.com

²Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, alessandra.domingues@embrapa.br

³Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, rui.gomes@embrapa.br

Resumo: A demanda mundial por óleo vegetal é crescente. O dendezeiro é a cultura mais produtiva, e seu óleo o mais produzido entre as oleaginosas. O Brasil possui a maior área apta para expansão da cultura, porém, boa parte apresenta ocorrência de amarelecimento fatal (AF). O híbrido interespecífico F1 entre dendezeiro e caiaué (HIE OxG), é resistente ao AF. Este estudo foi realizado com quarenta e duas progênies de HIE OxG, onde foi avaliada a produção de óleo do terceiro (N3) ao nono (N9) ano de cultivo, com objetivo de avaliar o potencial produtivo do HIE OxG, que é pouco conhecido no Brasil. A produção anual de óleo variou de 1.374 Kg.ha⁻¹.ano⁻¹ no N3 a 5.039 Kg.ha⁻¹.ano⁻¹ no N7. Considerando apenas os anos N4 a N9, que tiveram colheita durante o ano todo, a produtividade média foi de 4.517 Kg.ha⁻¹.ano⁻¹, indicando elevado potencial produtivo do HIE OxG. A correlação entre produção de óleo e idade não foi significativa (0,0321), indicando grande variação na produção ao longo dos anos.

Palavras-chave: *Elaeis guineenses*, *Elaeis oleífera*, palma de óleo.

Introdução

A demanda mundial por óleo vegetal é crescente, com estimativa de 240 milhões de toneladas em 2050 para consumo alimentar. O óleo de palma, extraído do fruto do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.), é o óleo vegetal mais produzido e comercializado no mundo, sendo que o Brasil possui a maior área apta zoneada para expansão da cultura (Ramalho Filho et al., 2010). O amarelecimento fatal (AF), é o principal problema fitossanitário, ocorrendo em ampla área, principalmente nas zoneadas como preferenciais. O plantio de híbridos interespecíficos F1 entre caiaué (*E. oleífera* (H.B.K) Cortés) e dendezeiro

(HIE OxG) é atualmente a única tecnologia viável de cultivo em áreas afetadas pelo AF (Gomes Junior et al., 2016).

A Embrapa lançou em 2010 a primeira cultivar nacional de HIE OxG, denominada BRS Manicoré (Cunha; Lopes, 2010), contudo, ainda são escassas as informações sobre características produtivas de populações de HIE OxG, principalmente no Brasil (Gomes Junior et al., 2016).

Este estudo possui a finalidade de avaliar a produção de óleo de uma população de HIE OxG em área de ocorrência do AF, do terceiro ao nono ano de cultivo.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em três experimentos de melhoramento genético da Embrapa, com 2.496 plantas de 42 progênies, em uma área total de 17,5 hectares. Os experimentos foram instalados em fevereiro de 2007, em área de ocorrência de AF, na empresa Marborges Agroindústria S.A., Município de Moju, Estado do Pará, lat 1°58'42"S e long 48°36'50"W. O solo é do tipo latossolo franco-arenoso distrófico e o clima é do tipo equatorial, com pluviosidade média (2007 a 2017) de 2.786 mm, com estação mais chuvosa no primeiro semestre do ano, sendo este local classificado como preferencial para o cultivo do dendezeiro segundo o Zondendê (Ramalho Filho et al., 2010). O sistema de produção de mudas e plantio seguiram as recomendações de Pina (2010).

A produção de cachos foi registrada em todas as plantas dos experimentos, com colheitas no ponto de maturação comercial, caracterizado pelo desprendimento de ao menos um fruto do cacho, em intervalos de 15 a 20 dias, de julho de 2010 (terceiro ano após o plantio – N3) a dezembro de 2016 (nono ano após o plantio – N9), totalizando 6,5 anos de avaliação. O teor de óleo no cacho foi estimado por análise física e química (soxhlet) de 1732 plantas. A produção de óleo foi estimada mediante a multiplicação da produção de cachos pela média geral do teor de óleo no cacho (21,62%), e um fator de correção de 87%, considerando a eficiência de extração industrial.

Para a análise de dados foi considerada a produção da área total, nos somatórios mensais e anuais. Foi feita análise de correlação de Pearson, utilizando o software Excel, onde como variável independente (causa) foi considerada a idade do plantio e como variável

dependente (efeito) a produção de óleo.

Resultados e Discussão

O teor de óleo no cacho médio de 1732 plantas avaliadas foi de 21,62%, similar aos resultados observados em cultivos de dendezeiro. Barcelos et al. (1995) indicam que cachos de dendezeiro tem cerca de 22% de óleo de palma, enquanto que Viegas e Müller (2000) indicam o valor de 20%.

A correlação entre a produção de óleo e idade do plantio não foi significativa (Figura 1; $r^2 = 0,0321$), indicando que houve grande dispersão dos dados, refletindo a variação na produção ao longo do período avaliado.

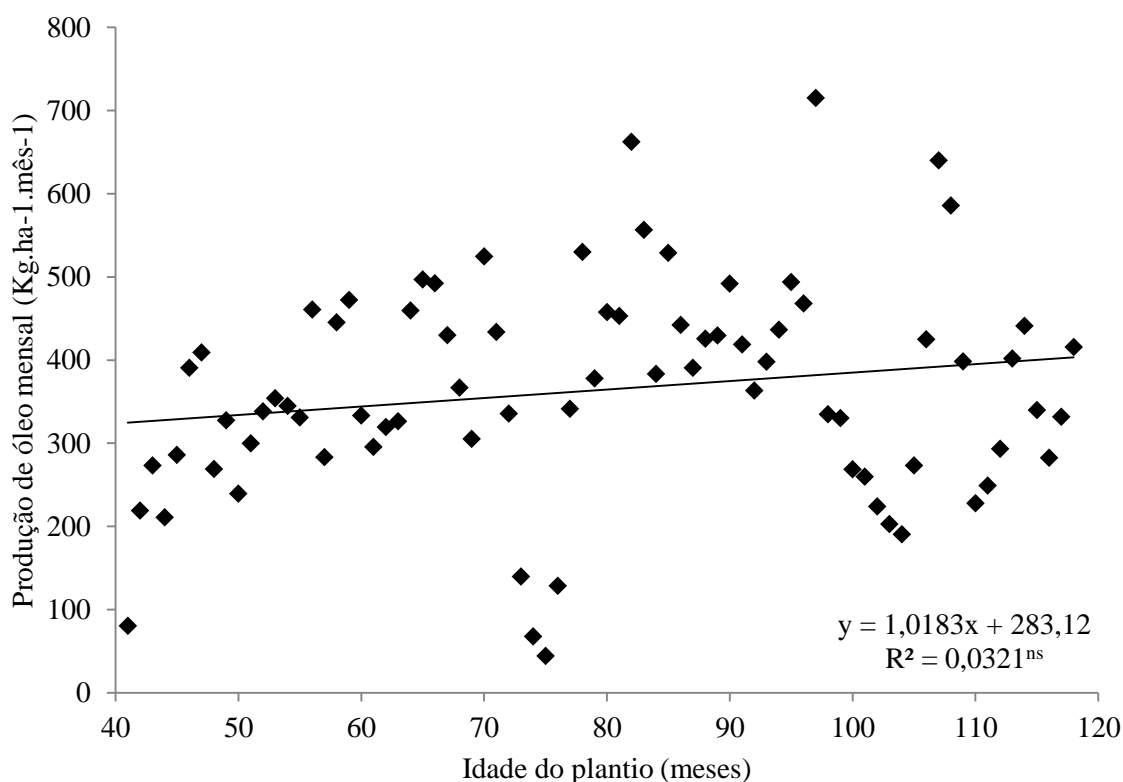


Figura 1. Correlação entre produção mensal de óleo (Kg.ha⁻¹.mês⁻¹) e idade do plantio (meses). ns: correlação não significativa segundo teste F.

A análise anual dos dados (Tabela 1), também apontou que o HIE OxG tem comportamento próximo ao dendezeiro na produção de óleo. No primeiro ano de colheita, N3, quando a produção ocorreu durante um semestre, a produção de óleo foi de 1.374

kg.ha⁻¹ ano⁻¹, bastante próximo ao esperado para esta idade em cultivares de dendezeiro. A partir do N4, a produção foi superior a 3.986 Kg.ha⁻¹.ano⁻¹ em todo o período avaliado, sendo que o ano mais produtivo foi o N7, com 5.039 kg.ha⁻¹ ano⁻¹. Barcelos et al. (1995) indicam perspectivas próximas para a produção de óleo, com cultivares de dendezeiro, em plantios corretamente conduzidos, na ordem de 1.320 a 1.760 kg.ha⁻¹.ano⁻¹, no N3, aumentando gradativamente até o N8, quando atinge o pico de produção de 4.400 a 6.600 Kg.ha⁻¹.ano⁻¹, sendo que a partir de N9 ocorre um declínio lento na produção. Já Viegas e Müller (2000), apresentaram valores menores na produção de óleo esperada em plantios comerciais de dendezeiro, de 800, 2.000, 3.000 e 4.000 kg de cachos. ha⁻¹.ano⁻¹ no N4, N5, N6, N7 e N8/N9, respectivamente.

Tabela 1. Características produtivas do HIE OxG do terceiro ao nono ano de cultivo, em área de AF.

Característica	Ano de cultivo						
	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9
Produção de óleo* (kg.ha ⁻¹ ano ⁻¹)	1.374	3.986	4.670	4.261	5.039	4.251	4.898

*Eficiência industrial de 87%.

Conclusão

A produção de óleo, principal característica de interesse agrônomo, teve elevado desempenho no HIE OxG, similar as referências de cultivos de dendezeiro no Brasil.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa e à Marborges Agroindústria S.A. pela oportunidade de realização da pesquisa.

Referências Bibliográficas

BARCELOS, E.; 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).

CUNHA, R. N. V. da; 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. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 85).

GOMES JUNIOR, R. A.; LOPES, R.; CUNHA, R. N. V.; PINA, A. J. A.; SANTOS, R. R.; RESENDE, M. D. V. Bunch yield of interspecific hybrids of American oil palm with oil palm in the juvenile phase. **Croop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 16, n. 2, p. 86-94, 2016.

PINA, A. J. A. Produção sustentável para a cultura de palma de óleo na Amazônia: experiência da Marborges Agroindústria S.A. em Moju (Estado do Pará). In: RAMALHO FILHO, A.; MOTTA, P. E. F. da; FREITAS, P. L. de; TEIXEIRA, W. G. (Ed.). **Zoneamento agroecológico, produção e manejo para a cultura da palma de óleo na Amazônia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. p. 57-68.

RAMALHO FILHO, A.; MOTTA, P. E. F. da; FREITAS, P. L. de; TEIXEIRA, W. G. (Ed.). **Zoneamento agroecológico, produção e manejo para a cultura da palma de óleo na Amazônia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010.

VIÉGAS, I. de J. M.; MÜLLER, A. A. (Ed.). **A cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. 374 p.

AVALIAÇÃO DE PROGÊNIAS DE FEIJÃO-CAUPI TIPO MANTEIGUINHA QUANTO À TOLERÂNCIA À PODRIDÃO CINZENTA DO CAULE

Renata Sena Cardoso¹, Ruth Linda Benchimol², Francisco Rodrigues Freire Filho³, João Elias Lopes Fernandes Rodrigues⁴

¹Estudante de Engenharia Florestal da UFRA, bolsista PIBIC/FAPESPA/Embrapa Amazônia Oriental, renatasenacardoso@gmail.com

²Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, ruth.benchimol@embrapa.br

³Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, francisco.freire-filho@embrapa.br

⁴Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, joao.rodrigues@embrapa.br

Resumo: O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) destaca-se devido a sua importância em diversos setores, como no alimentício e na geração de emprego e renda. Sua produção é expressiva nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, devido o cultivo ser considerado de baixo custo e com altos rendimentos. Dentre as doenças que acometem e prejudicam economicamente a cultura, destacam-se as causadas por fungos, como a podridão cinzenta do caule (*Macrophomina phaseolina*). Foi montado ensaio objetivando avaliar o comportamento de 14 progênies de feijão-caupi do tipo manteiguinho município de Tracuateua, PA, em 2016. O ensaio constou de 14 tratamentos distribuídos em quatro blocos casualizados, em quatro repetições. Foi avaliada a incidência da doença por planta e a análise dos dados foi feita utilizando-se o software Sisvar 5.6 e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knot, a 5% de probabilidade. Dentre as 14 progênies testadas, 11 destacaram-se como mais tolerantes à doença, com incidência inferior a 40% (I, C1, H, 39, 36, 34, 31, 3, 2, 42, 9), seguidas pelas progênies 28 e 33, com alta incidência, entre 41 e 60%.

Palavras-chave: doença, progênies, *Vigna unguiculata*.

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) destaca-se devido a sua importância em diversos setores, como no alimentício e na geração de emprego e renda, além de ser caracterizado como componente alimentar básico da sociedade, por ser altamente proteico e abundante em fibras e minerais. Apresenta produção expressiva nas regiões Norte,

Nordeste e Centro-Oeste, devido o seu cultivo ser considerado de baixo custo e com altos rendimentos (Silva et al., 2016).

Segundo Matos Filho et al. (2009), a produção do feijão-caupi pode ser afetada por diversos fatores que prejudicam seu rendimento, dentre os quais destacam-se irregularidades das chuvas, sistemas de irrigação inadequados, ausência de tecnologias no processo produtivo e fatores fitossanitários, como o ataque de insetos-praga e doenças. Dentre as várias doenças que acometem a cultura, ao longo de seu ciclo destacam-se as viroses, as nematoses e as de origem fúngica. Uma doença fúngica de grande importância, pelo fato de ocorrer em dois períodos diferentes do crescimento da planta, é a podridão cinzenta do caule (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.), que provoca “damping-off” e impedimento na produção de vagens viáveis nos períodos de emergência e floração/pré colheita, respectivamente (Athayde Sobrinho, 2016).

M. phaseolina infecta a planta por meio da quebra de dormência dos escleródios (estruturas de resistência desse patógeno) que sobrevivem por longos períodos no solo, atingindo as partes baixas da planta, mais próximas ao solo. Esse fungo é disseminado pelas sementes, que, quando atacadas, sofrem interrupção da germinação e vigor. Nas plântulas atacadas, normalmente ocorre a formação de canchros escuros em toda extensão do caule e as folhas amarelam e murcham, culminando com a morte da planta (Cardoso, 1990).

O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento de progênies de feijão-caupi tipo manteiguinha quanto à tolerância à podridão cinzenta do caule no município de Trauateua, estado do Pará.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no nordeste paraense, no município de Trauateua no ano de 2016. O ensaio constou de 4 blocos casualizados, com 14 tratamentos e quatro repetições, totalizando 56 parcelas. Cada parcela tinha 2x4m de comprimento, com espaçamento de 0,50m entre fileiras e 0,20m entre as plantas, totalizando 80 plantas por parcela.

Foram semeadas quatro sementes por cova e, após o desbaste final, foram deixadas duas sementes por cova. A condução do ensaio foi feita de acordo com as

recomendações técnicas para o cultivo do feijão-caupi, respeitando todas as fases desde o plantio até a formação completa da lavoura.

Foi avaliada a incidência da podridão cinzenta do caule por parcela, em cada bloco, e amostras contendo os sintomas do patógeno foram trazidas para o Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental para confirmação do agente causal.

A análise dos resultados foram feitas utilizando-se o software Sisvar 5.6. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knot, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados demonstraram que a maioria das progênies testadas apresentou tolerância média à podridão cinzenta do caule (I, C1, H, 39, 36, 34, 31, 3, 2, 42, 9), observando-se diferença entre estas e as demais testadas, sendo que, dentre as demais, as progênies 28 e 33 também diferiram da progênie 32, que foi a que apresentou menor tolerância à doença no campo (Figura 1).

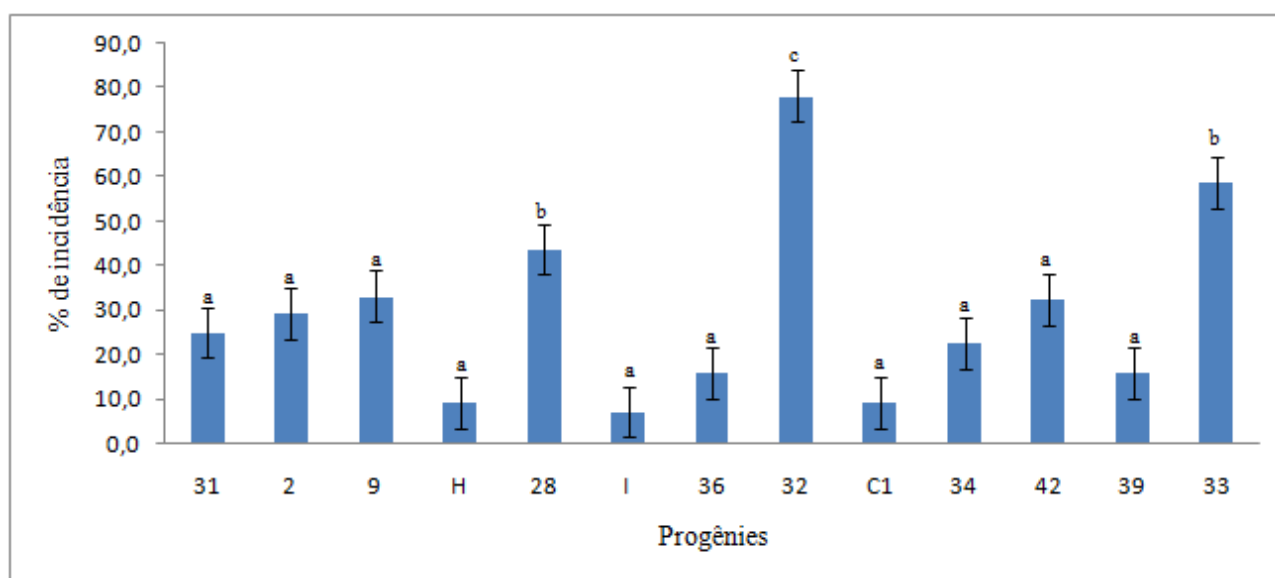


Figura 1. Incidência de podridão cinzenta do caule (*M. phaseolina*) em progênies de feijão-caupi do tipo manteiguinha.

As progênies estudadas foram agrupadas de acordo com seu comportamento em campo quanto à incidência de podridão cinzenta do caule, em quatro grupos distintos: I (0 - 20%); II (21 a 40%); III (41 a 60%) e IV (61 a 80%). No entanto, mesmo sem ter sido

detectada diferença significativa entre o primeiro e o segundo grupo, ficou evidente a tendência à maior tolerância à doença das cinco progênes do grupo I (I, H, C1, 39, 36), seguida pela tendência à tolerância intermediária das seis progênes do grupo II (34, 31, 3, 2, 42, 9), sendo que esses dois grupos diferiram significativamente dos grupos III (28, 33) e IV (32), que apresentaram menor tolerância à doença no campo (Figura 2).

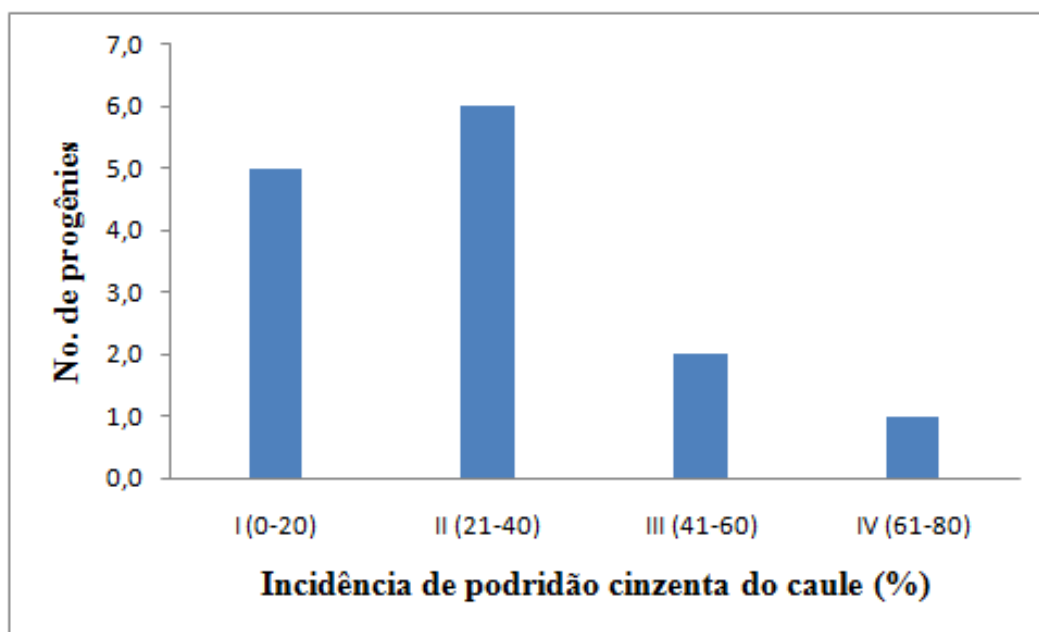


Figura 2. Agrupamento de progênes de feijão-caupi tipo manteiguinha por percentual de incidência de podridão cinzenta do caule.

Não há estudos relatando resistência ou tolerância à podridão cinzenta do caule por cultivares ou acessos de feijão-caupi tipo manteiguinha. Em testes realizados com 12 cultivares de feijão-caupi do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Meio-Norte (Teresina, PI), Athayde Sobrinho (2004) relatou que aquelas sementes oriundas da cultivar Tracuateuase mostraram-se suscetíveis à podridão cinzenta do caule.

Conclusões

As progênes de feijão-caupi tipo manteiguinha que apresentaram menor incidência de podridão cinzenta do caule, dentro das condições testadas, foram I, C1, H, 39, 36, 34, 31, 3, 2, 42 e 9, tendo potencial de utilização em futuros programas de melhoramento genético visando à resistência à *M. phaseolina*.

A progênie 32 manifestou incidência de podridão cinzenta do caule superior a 60%.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental, pela oportunidade de participação na realização da pesquisa.

Referências Bibliográficas

ATHAYDE SOBRINHO, C. **Patossistema caupi x *Macrophomina phaseolina***: método de detecção em sementes, esporulação e controle do patógeno. 2004. 150 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

ATHAYDE SOBRINHO, C. Principais doenças do feijão-caupi no Brasil. In: BASTOS, E. A. (Coord.). **A cultura do feijão-caupi no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte; Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Divisão de Análise de Risco de Pragas, 2016. p. 44-67. CARDOSO, J. E. **Doenças do feijoeiro causadas por patógenos de solo**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1990. 30 p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 30).

MATOS FILHO, C. H. A.; GOMES, R. L. F.; ROCHA, M. de M.; FREIRE FILHO, F. R.; LOPES, A. C. de A. Potencial produtivo de progênies de feijão-caupi com arquitetura ereta de planta. **Ciência Rural**, v. 39, n. 2, p. 348-354, mar./abr. 2009.

SILVA, K. J. D. e; ROCHA, M. de M.; MENEZES JUNIOR, J. A. de. Socioeconomia. In: BASTOS, E. A. (Coord.). **A cultura do feijão-caupi no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte; Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Divisão de Análise de Risco de Pragas, 2016. p. 6-12.

PLANTAS MEDICINAIS DA RENISUS DE OCORRÊNCIA NA AMAZÔNIA

Gabriela de Jesus Moraes Carvalho Correa¹, Priscila Castro de Melo², Fernanda Ilkiu-Borges³, Silvane Tavares Rodrigues⁴

¹Estudante de Engenharia Ambiental e Sanitária da Faculdade Maurício de Nassau, estagiária/Embrapa Amazônia Oriental, gabriela.j.m.carvalho@hotmail.com

²Estudante de Engenharia Ambiental e Sanitária da Faculdade Maurício de Nassau, estagiária/Embrapa Amazônia Oriental, priscila.castro551@gmail.com

³Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, fernanda.ilkiu@embrapa.br

⁴Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, silvane.rodrigues@embrapa.br

Resumo: A Relação Nacional de Plantas Mediciniais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS) foi criada com o intuito de difundir o uso de plantas medicinais pelos brasileiros no sistema público de saúde, pois a medicina popular vem contribuindo efetivamente para a Fitoterapia e Farmacologia. Com o objetivo de ressaltar a representatividade das plantas medicinais da Rensisus que ocorrem na Amazônia foi feita uma pesquisa minuciosa, a partir de levantamento bibliográfico e busca em site especializado, da origem e ocorrência dessas espécies. A Rensisus é constituída de 71 espécies de plantas, no entanto, somente 17 ocorrem na Amazônia, com um percentual de representação de 24%. As 54 espécies restantes listadas na Rensisus possuem outras ações farmacológicas que algumas espécies que ocorrem na Amazônia também têm, podendo substituir as da lista atual. Conclui-se que, diante da diversidade de plantas medicinais usadas na Amazônia, a lista nacional deveria ser regionalizada, pois não contempla o grande arsenal de plantas nativas da Amazônia, não sendo eficiente com abrangência no SUS da Região Norte.

Palavras-chave: sus, origem e botânica.

Introdução

As plantas, além de seu uso na medicina popular com finalidades terapêuticas, têm contribuído, ao longo dos anos, para a obtenção de vários fármacos, até hoje amplamente utilizados na clínica, como a emetina, a vincristina, a colchicina, a rutina. A cada momento são relacionadas na literatura, novas moléculas, algumas de relevante ação farmacológica como a forscolina, o taxol e a artemisinina. Apesar do grande desenvolvimento da síntese

orgânica e dos processos biotecnológicos, cerca de 25% dos medicamentos prescritos nos países industrializados são originários de plantas, oriundos de nada mais do que 90 espécies, na utilização na terapia moderna (Foglio et al., 2006).

A Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde – RENISUS (<http://www.medicinanatural.com.br/plantas-medicinais-do-sus/>) foi criada com o intuito de difundir o uso de plantas medicinais pelos brasileiros no sistema público de saúde, sendo constituída por várias espécies vegetais com intuito de promover segurança, eficácia e qualidade, das plantas medicinais, fitoterápicos e serviços relacionados à fitoterapia.

O objetivo desse trabalho é ressaltar a representatividade das plantas medicinais da Renisus que ocorrem na Amazônia, através de uma pesquisa minuciosa de origem e ocorrência, a fim de avaliar se a lista atual contempla as necessidades da população amazônica.

Material e Métodos

Dentre as 71 espécies na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (RENISUS), foram pesquisadas as origens e ocorrência das espécies na Amazônia, a partir de levantamento bibliográfico e busca em site especializado. Posteriormente foi criada uma lista contendo o nome da espécie, família, nome popular, ocorrência e origem.

Resultados e Discussões

Foram registradas 17 espécies nativas ou naturalizadas na Amazônia, representando 24% das espécies da RENISUS. Estas estão distribuídas em 15 famílias e 17 gêneros (Tabela 1). Dessas, oito são exóticas naturalizadas no Brasil, mas não originárias na Amazônia, possuindo origens na África, América Tropical, Ásia e Europa. Espécies naturalizadas são as que conseguem se reproduzir de modo consistente no local onde foram introduzidas, de modo a estabelecer uma população autoperpetuante sem a necessidade da intervenção humana direta, mas que, entretanto, não se dispersaram para longe do local de introdução (Moro et al., 2012). Também entre as 17 espécies, oito são nativas e uma não foi encontrada sua origem.

Deve-se considerar que os nomes populares são designados diferentemente nos locais onde ocorrem e, durante a pesquisa, foi percebido que a espécie *Justicia pectoralis* Jacq.,



por exemplo, é denominada na Rénisus como “melhoral”, mas é conhecida na Amazônia por “trevo-cumaru”. O nome “picão preto”, designado à *Bidens pilosa* L., na Rénisus, é designado na Amazônia também para *Bidens cynapiifolia* Kunth.

Tabela 1. Espécies da RENISUS com ocorrência na Amazônia.

Nome científico	Família	Nome popular na Rénisus	Ocorrência (Sigla do Estado)	Origem
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	Caju	AC, AM, AP, PA, RR, TO, MA, MT	-
<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	Picão preto	AM, PA, RO, TO, MA, MT	América Tropical (Naturalizada)
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Meliaceae	Andiroba	AC, AM, AP, PA, MA	Nativa da Amazônia
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	Guaçatonga	AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO, MA, MT	América Tropical (Nativa)
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Leguminosae	Copaiba	RD, TO, MA, MT	Nativa
<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Acanthaceae	Melhoral	AC, AM, PA, RO, RR, MA, MT	Nativa
<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	Crassulaceae	Pirarucu	AC, MT	África Tropical (Exótica Naturalizada)
<i>Mentha pulegium</i> L.	Lamiaceae	Poejo	AC, PA, RD	Europa Central e Mediterrânea (Exótica Naturalizada)
<i>Momordica charantia</i> L.	Cucurbitaceae	Melão de São Caetano	AC, AP, TO, MA, MT	Ásia, China, Índia (Exótica Naturalizada)
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Lamiaceae	Alfavaca	AC, AM, RR, MA, MT	Ásia Tropical (Exótica Naturalizada)
<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	Tanchagem	AC, PA	Europa (Exótica Naturalizada)
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	Polygonaceae	Erva-de-bicho	AC, AM, PA, RR, MA, MT	Nativa



<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Goiaba	AC, AM, MA, MT	América Tropical. (Naturalizada)
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Solanaceae	Jurubeba	PA, AL, MA, MT	Nativa
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Myrtaceae	Jamelão	AM, RR	Índia (Exótica Naturalizada)
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Bignoniaceae	Ipê-roxo	AC, PA, RD, TO, MA	Nativa
<i>Uncaria tomentosa</i> (Willd. ex Roem. &Schult.) DC.	Rubiaceae	Unha de gato	AC, MT	Nativa

As 17 espécies listadas são usadas na medicina popular como anti-inflamatórias, antidiarreicas, diuréticas, expectorantes, entre outras propriedades farmacológicas. As 54 espécies restantes listadas na Rensis possuem outras ações farmacológicas que algumas espécies que ocorrem na Amazônia também têm, que poderiam vir a substituir as da lista atual.

De acordo com o levantamento bibliográfico, observou-se que há vários trabalhos correlacionados às espécies medicinais da RENSISUS, porém não houve uma correlação das espécies da lista com espécies da Amazônia.

Conclusão

Conclui-se que a lista nacional (RENSISUS) deveria ser regionalizada, pois não contempla o grande arsenal de plantas medicinais nativas usadas na Amazônia, levantando a dúvida sobre a eficiência de indicação do uso prático das espécies da lista nacional no SUS nos Estados amazônicos.

Agradecimento

Agradecemos ao projeto Bancos Ativos de Germoplasma de Espécies Medicinais, Aromáticas, Corantes e Inseticidas (MP1/Embrapa), à Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de estágio e ao parobotânico Manoel dos Reis Cordeiro, assistente do Laboratório de Botânica desta instituição.

Referências Bibliográficas

FOGLIO, M. A.; QUEIROGA, C. L.; SOUSA, I. M. O.; RODRIGUES, R. A. F. Plantas medicinais como fonte de recursos terapêuticos: um modelo multidisciplinar. **Revista Multiciência**, n. 7, out. 2006. Disponível em: <https://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_07/a_04_7.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2018.

MORO, M. F.; SOUZA, V. C.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; QUEIROZ, L. P. de; FRAGA, C. N. de; RODAL, M. J. N.; ARAÚJO, F. S. de; MARTINS, F. R. Alienígenas na sala: o quê fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 4, p. 991-999, 2012.

AValiação de Caracteres de Cacho em Genótipos de Bacaba-de-leque

Alyne Regina Nazaré Alves Maciel¹, Maria do Socorro Padilha de Oliveira²

¹Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitomelhoramento, alynnemaciel10@gmail.com

²Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, socorro-padilha.oliveira@embrapa.br

Resumo: Bacaba-de-leque é uma planta monocaule de porte alto que tem como característica marcante a distribuição das folhas como um leque. É uma palmeira de uso diversificado, como exemplo a produção de polpa processada. Tendo em vista seu potencial e levando em consideração a importância do conhecimento morfoagronômico, o objetivo deste trabalho foi avaliar os caracteres de cacho em genótipos de bacaba-de-leque. Foram colhidos cachos maduros de dez genótipos conservados no Banco Ativo de Bacabas da Embrapa Amazônia Oriental para a avaliação de seis caracteres. Os dados obtidos foram submetidos a análise de estatística simples. Houve variação em todos os caracteres, com destaque para peso de frutos por cacho (PFC), peso total do cacho (PTC) e comprimento da raque (CR) com CV acima de 32%. As médias para peso total do cacho, de frutos por cacho e peso de cem frutos foram de 13,95 kg, 9,03 kg e 262 g, respectivamente, com rendimento de frutos por cacho (RFC) de 59,12 %. Enquanto, o comprimento da raque foi de 38,66 cm. Dessa forma, pode-se considerar que, pelo menos, cinco dos genótipos possuem potencialidades ao mercado de polpa, por apresentarem alto rendimento de frutos por cacho e frutos pequenos. No entanto, tais resultados são preliminares e necessitam demais estudos.

Palavras-chave: palmeira, *Oenocarpus distichus*, variação, rendimento de frutos.

Introdução

Oenocarpus distichus Mart. conhecida por bacaba-de-leque, bacaba-de-leite e bacaba-de-azeite é uma palmeira nativa, amplamente distribuída nos estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (Leitman et al., 2015). Trata-se de uma espécie perene e monocaule, que tem como característica marcante as folhas distribuídas em um arranjo

como leque (Cymerys, 2005). É considerada uma espécie em processo de domesticação, sendo a polpa dos frutos muito valorizada, principalmente às populações de baixa renda. Apresenta diversas utilidades no artesanato, construções rústicas, fitoterápicos e, principalmente, na culinária, onde tem apresentado excelentes qualidades para produção de polpa e para o fabrico de sorvetes, cremes e geléias ou ainda para consumo *in natura*, possuindo alto valor nutricional, sendo fonte de vitaminas e minerais (Aguiar; Souza, 2018).

A Embrapa Amazônia Oriental é detentora do Banco Ativo de Germoplasma de Bacabas onde se conservam genótipos de várias espécies de bacaba, dentre eles a de *O. distichus*. Nesse local são realizadas atividades de manejo e conservação, além da avaliação e da caracterização, sendo essas últimas fundamentais para o uso dos genótipos, como por exemplo, na identificação de plantas desejáveis a diferentes mercados. Dessa forma, contribuindo para o processo de domesticação da espécie (Simon, 2010). Diante do exposto e levando em consideração a importância do conhecimento de caracteres morfoagronômicos desta espécie, o objetivo deste trabalho foi avaliar caracteres de cacho de genótipos de bacaba-de-leque.

Material e Métodos

Foram colhidos cachos, em plena maturação, de dez genótipos de bacaba-de-leque conservados no Banco Ativo de Germoplasma de Bacabas (BAG-Bacabas), pertencentes à Embrapa Amazônia Oriental. Os cachos colhidos foram transportados ao Laboratório de Fitomelhoramento dessa instituição para a avaliação dos seguintes caracteres: peso total do cacho (PTC); peso do fruto por cacho (PFC); nº de ráquias contidas no cacho (NR), comprimento da raque do cacho (CR) e peso de 100 frutos (PCF). Foi realizado também o cálculo para o rendimento de frutos por cacho (RFC) com base na expressão $PF/PTC \times 100$.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de estatística simples envolvendo valores mínimos, máximos, médias e coeficiente de variação.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 constam as estatísticas descritivas para os seis caracteres avaliados. Observa-se que houve variação em todos os caracteres, com destaque para peso de frutos

por cacho (PFC), peso total do cacho (PTC) e comprimento da raque (CR), cujos CV's foram de 48,05%, 38,10 %, e 32,83 %, respectivamente. As médias para peso total do cacho, de frutos por cacho e peso de cem frutos foram de 13,95 kg, 9,03 kg e 262 g, respectivamente, sendo que cinco genótipos apresentaram valores acima da média e para PTC e PFC, além do PCF abaixo da média, o que demonstra potencialidades desses genótipos ao mercado de polpa processada. O número de ráquias por cacho variou de 113 a 235 com média de 159 ráquias e CV 21,7 %. No Caso comprimento da raque a média foi de 38,66cm variando de 22 cm a 54 cm com CV de 32,83%. Para o caráter rendimento de frutos por cacho (RFC) a média foi de 59,12 %, ou seja, um pouco mais da metade do peso do cacho é representado por frutos (Figura 1), sendo que os mesmos cinco genótipos apresentaram valores acima da média.

Tabela 1. Valores médios, máximos e mínimos e coeficientes de variação para os caracteres peso total do cacho (PTC), peso de frutos (PFC), rendimento de frutos (RF), número de ráquias (NR), comprimento da raque (CR) e peso de 100 frutos (PCF) avaliados em dez genótipos de bacaba-de-leque (*O. distichus*) no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental.

	PTC (Kg)	PF (Kg)	RFC (%)	NR (und)	CR (cm)	PCF (g)
Média	13,950	9,031	59,12	159	38,66	262,95
Máximo	22,440	14,510	79,42	236	54,50	456,00
Mínimo	2,880	750	26,04	113	22,00	173,00
CV (%)	38,10	48,05	31,41	22	32,83	30,87

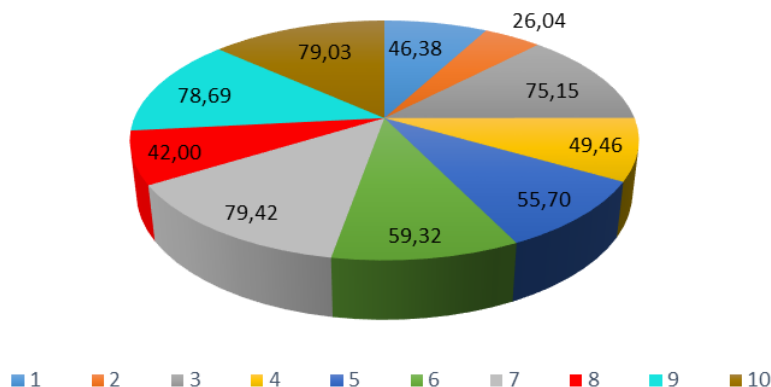


Figura 1. Rendimento de frutos por cacho em 10 genótipos avaliados de bacaba-de-leque (*O. distichus*) conservados no BAG-Bacabas da Embrapa Amazônia Oriental.

Os pesos médios para fruto dos 10 genótipos de bacaba-de-leque estão presentes na Figura 2. Constata-se que o genótipo 8 apresentou frutos de maior peso com 4,5g. Enquanto os menores frutos foram registrados nos genótipos 2 (1,7g), 10 (2,2 g), 3 (2,5 g), e 6 (2,6g). Em estudo realizado com genótipos de patauá (*Oenocarpus bataua*) foi constatado frutos com peso médio de acima de 7,5 g sendo classificado como petecão, característica indesejável na comercialização de frutos (Brandão et al., 2015). Desta forma, pode-se considerar que os genótipos de bacaba-de-leque que apresentaram peso médio de fruto igual ou inferior a 2,6 g podem ser desejáveis ao mercado de polpa.

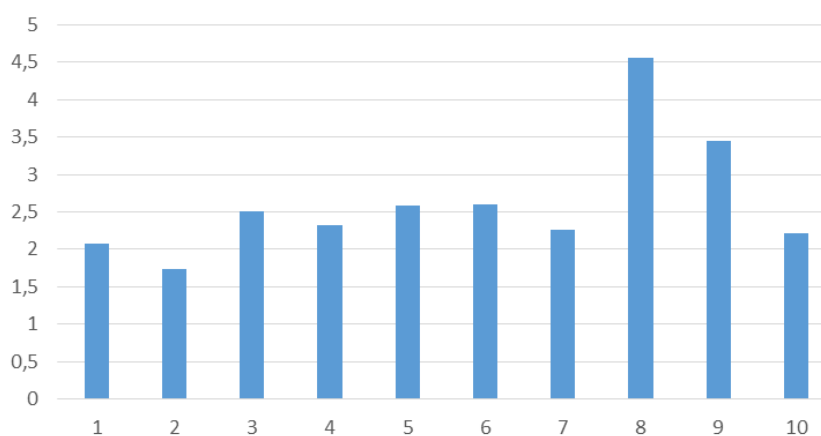


Figura 2. Peso médio do fruto expresso em gramas, em dez genótipos de bacaba-de-leque conservados no BAG-Bacabas da Embrapa Amazônia Oriental.

No geral, pode-se considerar que os genótipos que apresentaram rendimentos de frutos acima da média devem apresentar potencial econômico ao mercado de polpa.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos pode-se considerar que, pelo menos, cinco dos genótipos de bacaba-de-leque possuem potencialidades ao mercado de polpa, por apresentarem alto rendimento de frutos por cacho e frutos pequenos. No entanto, tais resultados são preliminares e necessitam de mais estudos.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental e ao projeto PC11. Banco de Germoplasma de Palmeiras pela oportunidade do treinamento em pesquisa.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, J. P. L.; SOUZA, F. das C. do A. Bacaba-de-leque (*Oenocarpus distichus*): A new wet tropics nutritional source. **African Journal of Agricultural Research**, v. 13, n. 15, p. 803-805, 2018.
- BRANDÃO, C. P.; OLIVEIRA, M. do S. P. de; MACIEL, A. R. N. A.; MENDES, G. G. C. Avaliação de caracteres de cacho em acessos de patauazeiro. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 7., 2015, Belém, PA. **Segurança alimentar**: diretrizes para Amazônia. Belém, PA: UFRA, 2015. 1 CD-ROM. VII ENAAG.
- CYMERYS, M. Bacaba. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica**. Belém, PA: CIFOR: Imazon, 2005. p. 177-180.
- LEITMAN, P.; SOARES, K.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R. C. Arecaceae. In: LISTA de Espécies da Flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15727>>. Acesso em: 23 jul. 2018.
- SIMON, M. F. **Manual de curadores de germoplasma - vegetal**: conservação in situ. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 14 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 322).

AVALIAÇÃO DAS FENOFASES DE FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO DE BACABI (*Oenocarpus mapora*) NAS CONDIÇÕES DE BELÉM- PA

Hugo Felipe Santa Brígida do Nascimento¹, Alynne Regina Nazaré Alves Maciel², Maria do Socorro Padilha de Oliveira³

¹Bolsista Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitomelhoramento, hugosantabrigida@gmail.com

²Bolsista Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Fitomelhoramento, alynnemaciel10@gmail.com

³Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental, Melhoramento Genético, socorro-padilha.oliveira@embrapa.br

Resumo: Atualmente há uma grande demanda no mercado por frutas com novos aromas, sabores e texturas, onde as espécies de *Oenocarpus* Mart. podem se destacar, como é o caso da bacabi (*Oenocarpus mapora* H. Karsten.), que possui precocidade de produção, polpa de coloração exótica, sendo um produto funcional. Avaliaram-se os aspectos fenológicos da bacabi nas condições climáticas de Belém, PA. Foram acompanhadas 176 plantas conservadas no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental em Belém, PA, todas em plena fase reprodutiva, no período de julho/2016 a janeiro/2018. Foram acompanhadas três fases de floração: emissão de bráctea (BRA), inflorescência em plena floração (IF) e a inflorescência seca (IS); e quatro de frutificação: cacho recém-fecundado (CRF), cacho com frutos imaturos (CFI), cacho com frutos maduros (CFM) e cacho seco (CS). Os dados obtidos foram expressos em porcentagem de ocorrência. Todos os eventos foram registrados em todos os meses. A emissão de bráctea (BRA) ocorreu com maior frequência (50,64%) nos meses de novembro a fevereiro, enquanto; inflorescências em plena floração (IF) nos meses de dezembro e janeiro. Houve predominância de cachos recém-fecundados (CRF) nos meses de julho e agosto; cachos com frutos imaturos (CFI) em agosto e setembro; com a maior ocorrência de cachos com frutos maduros (CFM) no mês de novembro. A bacabi floresce e frutifica o ano todo, com picos de floração de janeiro a abril e de frutificação de junho a setembro.

Palavras-chave: Bacaba, fenologia, ocorrência.

Introdução

No mercado de frutas há uma demanda cada vez maior por espécies que apresentem novos aromas, sabores e texturas. O Brasil, em função da enorme biodiversidade e das

diversas condições edafoclimáticas, se torna um país com imenso potencial para a obtenção de novas espécies (Schwartz, 2008). Espécies do gênero *Oenocarpus* Mart. têm se destacado por apresentarem várias características notáveis (Oliveira; Moura, 2010), a exemplo da bacabi (*Oenocarpus mapora* H. Karsten.), que possui precocidade de produção e frutos de excelente qualidade, cuja polpa processada, pode substituir a do açaí, e ser amplamente consumida na região amazônica, além das perspectivas como oleaginosa, ganhando destaque como produto funcional (Balick, 1986).

Para compreender, tanto o processo, quanto o sucesso reprodutivo de uma espécie é necessário o conhecimento dos padrões de floração e frutificação, que é fornecido por levantamentos fenológicos (Fisch et al., 2000). Para esses autores por meio desses estudos é possível conhecer como ocorre a distribuição (flores e frutos) e assim entender a dinâmica de reprodução da espécie. Segundo Gomes-Silva et al. (2004) a fenologia pode ser definida como o estudo das fenofases de floração e frutificação das espécies, considerando a ocorrência ou não da fase fenológica

Considerando a importância dos conhecimentos fenológicos para as palmeiras tropicais, o presente estudo objetivou analisar os aspectos fenológicos da espécie *Oenocarpus mapora* nas condições climáticas de Belém, PA.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em 176 plantas de *O. mapora*, pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de Bacabas da Embrapa Amazônia Oriental em Belém, PA, estabelecidas na área em 1990, no espaçamento de 7 m x 7 m, estando todas em plena fase reprodutiva. As avaliações fenológicas foram realizadas, mensalmente, no período de 19 meses (julho/2016 a janeiro/2018). Foram acompanhadas sete fenofases, sendo três de floração: emissão de bráctea (BRA), inflorescência em plena floração (IF) e a inflorescência seca (IS); e quatro de frutificação sendo elas: cacho recém-fecundado (CRF), cacho com frutos imaturos (CFI), cacho com frutos maduros (CFM) e cacho seco (CS).

Os dados obtidos foram organizados e digitados em planilha do Excel para o cálculo das percentagens de ocorrência de cada evento, 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

As fenofases de floração foram registradas em todo o período estudado. A emissão de bráctea (BRA) obteve maior frequência nos meses de novembro a fevereiro, com pico de 50,64% no mês de novembro (Figura 1). Segundo Fisch et al. (2000), em trabalho com a palmeira *E. edulis* enquanto as infrutescências estão se desenvolvendo, novas inflorescências vão sendo emitidas sequencialmente, chegando a emissão de cinco brácteas por indivíduo. Entre as plantas estudadas algumas tiveram emissão de até seis brácteas.

No caso da fenofase inflorescências em plena floração (IF) foi observada baixa ocorrência nos meses de dezembro de 2016 e janeiro de 2017, com 9,62% e 11,54%, respectivamente, coincidindo com os meses que iniciam o aumento da precipitação e diminuição de insolação (Figura 1). De acordo com Gomes-Silva et al. (2004) a presença de inflorescência pode ser observada durante o ano todo, com padrão irregular, ocasionando meses com menores ocorrência. Enquanto, inflorescências secas (IS) foram mais frequentes no mês de novembro.

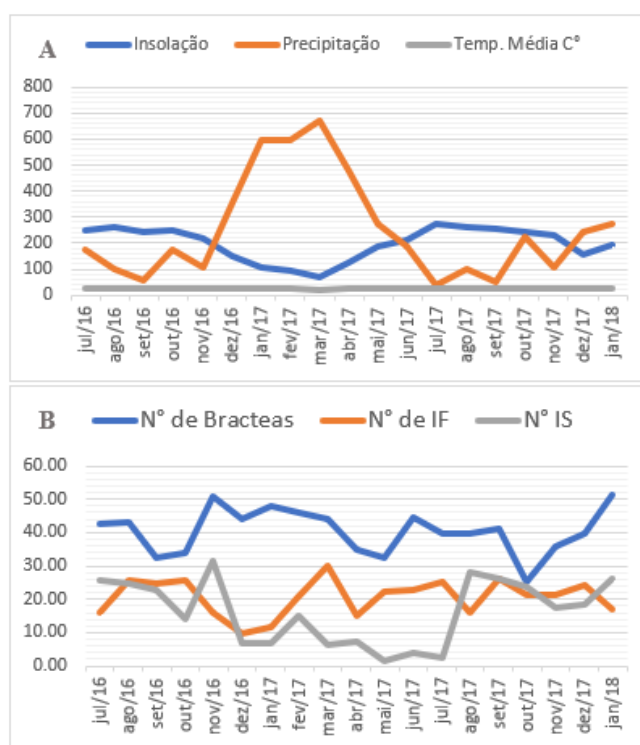


Figura 1. Médias mensais das variáveis meteorológicas (A) e porcentagens de ocorrência de três eventos de floração (B) de emissão de bráctea (BRA), inflorescência em floração (IF) e inflorescência seca (IS) em *O. mapora*, no período de julho/2016 a janeiro de 2018.

Os eventos de frutificação também foram registrados em quase todos os meses (Figura 2). Houve predominância de cachos recém-fecundados (CRF) nos meses de julho e agosto, época de menor pluviosidade (Figura 2). Já cachos com frutos imaturos (CFI) tiveram maiores ocorrências nos meses de agosto e setembro, onde algumas plantas apresentaram até três cachos com frutos imaturos, sendo característica desejável. A presença de cachos com frutos maduros (CFM) foi verificada no mês de novembro, podendo-se sugerir que a safra dessa palmeira ocorra no período de menor índice pluviométrico. Cachos secos (CS) oriundos da perda de frutos foram registrados no mês de setembro. Tal evento pode estar relacionado com a queda pré-matura dos frutos por ataque de insetos, demora da colheita e por fatores edafoclimáticos da região.

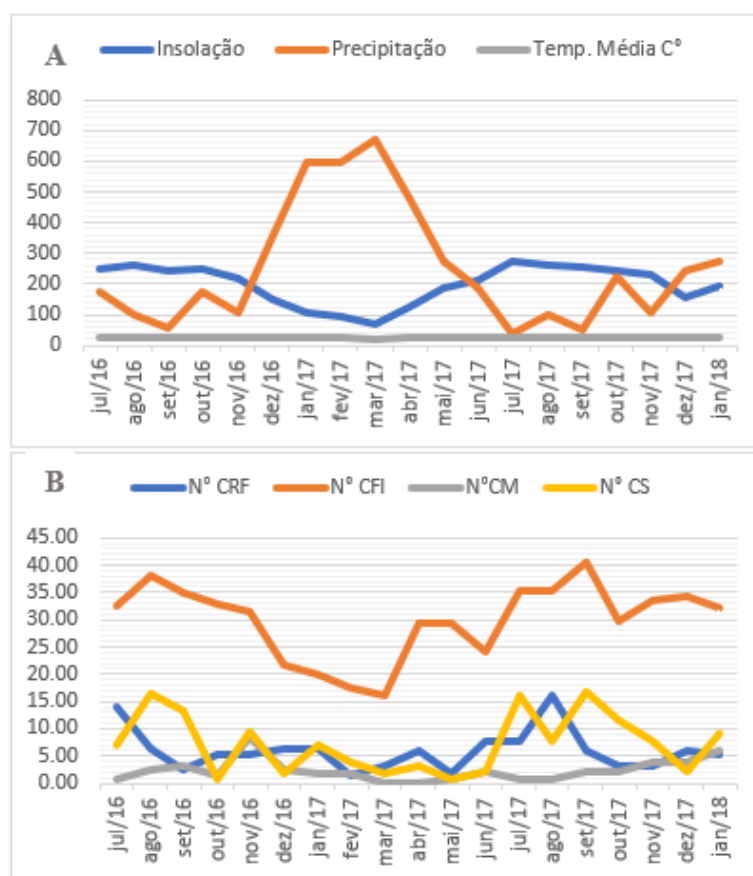


Figura 2. Médias mensais das variáveis meteorológicas (A) e porcentagens de ocorrência de quatro eventos de frutificação (B) cacho recém fecundado (CRF), cacho com frutos imaturos (CFI), cacho com frutos maduros (CFM) e cacho seco (CS) em *O. mapora*, no período de julho/2016 a janeiro de 2018.

De um modo geral as condições climáticas locais exerceram influências sobre as fenofases, o que pode explicar cachos fora de safra, algo já relatado por Ruiz e Alencar (2004). Para esses autores, a precipitação e a insolação foram as variáveis que apresentaram alto poder discriminatório na formação e na determinação das fenofases em patauá.

Conclusão

A bacabi floresce e frutifica o ano todo, com picos de floração de janeiro a abril e de frutificação de junho a setembro. Mas, há outras plantas com frutos maduros fora da safra, podendo ser considerados temporões.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental pela concessão da bolsa via projeto 01.15.02.002.11.00 ao primeiro autor e pela oportunidade do treinamento em pesquisa.

Referências Bibliográficas

- BALICK, M. J. Systematics and economic botany of the *Oenocarpus/Jessenia* (Palmae) complex. **Advances in Economic Botanic**, v. 3, p. 1-140, 1986.
- FISCH, S. T. V.; NOGUEIRA JUNIOR, L. R.; MANTOVANI, W. Fenologia reprodutiva de *Euterpe edulis* Mart. Na mata atlântica (reserva ecológica do trabiju, Pindamonhangaba – SP). **Revista Biociências**, v. 6, n. 2, p. 31-37, jul./dez. 2000.
- GOMES-SILVA, D. A. P.; WADT, L. H. de O.; EHRINGHAUS, C. **Ecologia e manejo de patauá (*Oenocarpus bataua* Mart.) para produção de frutos e óleo**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, Documentos (INFOTECA-E), 2004. 37 p.
- OLIVEIRA, M. do S. P. de; MOURA, E. F. Repetibilidade e número mínimo de medições para caracteres de cacho de bacabi (*Oenocarpus mapora*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, dez. 2010.
- RUIZ, R. R.; ALENCAR, J. da C. Comportamento fenológico da palmeira patauá (*Oenocarpus bataua*) na reserva florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta amazônica**, v. 34, n. 4, p. 553-558, 2004.



SCHWARTZ, E. **Yield, phenology and quality of fruits of *Butia capitata* in populations of Santa Vitória do Palmar.** 2008. 94 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

AGREGAÇÃO DO SOLO EM SISTEMAS COM CORTE-E-QUEIMA E CORTE-E-TRITURAÇÃO DA VEGETAÇÃO SUCESSIONAL EM IGARAPÉ-AÇU, PA

Roberto Delmiro Santa Rosa de Paiva¹, Steel Silva Vasconcelos², Saime Joaquina Souza de Carvalho Rodrigues³, Osvaldo Ryohei Kato⁴

¹Graduando em Engenharia Ambiental, UEPA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, robertodelmiro@outlook.com.

²Pesquisador Dr. em Recursos e Conservação Florestais, Embrapa Amazônia Oriental, steel.vasconcelos@embrapa.br.

³Doutoranda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, saime.carvalho@yahoo.com.br

⁴Pesquisador Dr. em Agricultura Tropical, Embrapa Amazônia Oriental, osvaldo.kato@embrapa.br

Resumo: A agricultura de corte-e-queima é praticada de forma tradicional na Amazônia. Efeitos deletérios sobre os atributos físicos do solo estão associados ao uso do fogo no preparo de áreas para plantio, demandando alternativas ao uso da queima. Objetivou-se com esse estudo avaliar o diâmetro médio ponderado (DMP), diâmetro médio geométrico (DMG) e índice de estabilidade de agregados (IEA) em áreas com sistema de corte-e-queima, corte-e-trituração e em uma floresta sucessional de 22 anos. Foram avaliados dois sistemas de manejo com solo caracterizado como Latossolo Amarelo: (a) corte-e-trituração da vegetação seguido pelo plantio de culturas alimentares; (b) corte-e-queima da vegetação seguido também pelo plantio de culturas alimentares, e uma floresta sucessional de 22 anos. Após 5 anos de pousio nos sistemas de manejo, foram coletados monólitos de solo com volume de 1 dm³, na camada de 0-20 cm para quantificação via seca da porcentagem de massa de agregados. Não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação a DMP, DMG e IEA. A partir dos resultados, não foi observada influência dos sistemas de manejo na agregação do solo após 13 anos de cultivo. Conclui-se que sistemas de manejo do solo com queima ou trituração que tem período de pousio não reduzem a estabilidade de agregados do solo.

Palavras-chave: agregados, fogo, manejo do solo.

Introdução

A agricultura de corte-e-queima com uso do fogo no preparo de área para plantio é tradicionalmente praticada por agricultores familiares na Amazônia. No entanto, sabe-se que

o uso do fogo no manejo agrícola pode afetar atributos físicos do solo, como a agregação do solo (Ceddia et al., 1999). O sistema de corte-e-trituração é uma alternativa ao uso do fogo, pois promove maior acúmulo de matéria orgânica no solo (Sommer et al., 2004). No entanto, o corte-e-trituração mecanizado pode afetar negativamente atributos físicos do solo como densidade e agregação do solo. Neste contexto é importante verificar o efeito de repetidos ciclos de manejo com corte-e-queima e corte-e-trituração da vegetação secundária na estabilidade de agregados do solo. Objetivou-se com esse estudo avaliar o diâmetro médio ponderado, diâmetro médio geométrico e índice de estabilidade de agregados em áreas com sistema de corte-e-queima, corte-e-trituração e em uma floresta sucessional de 22 anos.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido em um experimento de longa duração, instalado em 2001, localizado na Fazenda Experimental de Igarapé-Açu (FEIGA) da Universidade Federal Rural da Amazônia. Foram avaliados dois sistemas de uso do solo, ocupando 2 ha cada, com solo caracterizado como Latossolo Amarelo: (a) corte-e-trituração da vegetação seguido pelo plantio de culturas alimentares; (b) corte-e-queima da vegetação seguido também pelo plantio de culturas alimentares, e uma floresta sucessional de 22 anos. Desde o início do experimento, as áreas sofreram 3 ciclos de plantio, com pousios de aproximadamente 5 anos. Ao final do último período de pousio, foram coletados monólitos de solo, com volume de 1 dm³, na camada de 0-20 cm, para quantificação via seca da porcentagem de massa de agregados. Os monólitos coletados foram peneirados em malha de 8 mm e retidos em malha de 4 mm. Cerca de 100g de solo retido de cada amostra foram submetidos à agitação mecânica em oscilador vertical em série, para separação dos agregados em 7 classes de tamanho (4; 2; 1; 0,250; 0,125; 0,053; <0,053 mm) (Teixeira et al., 2017). Após o peneiramento, as frações de agregados permaneceram em estufa a 105° C por 24 horas para obtenção da massa seca de cada classe. Os valores obtidos foram utilizados para calcular o DMP através da equação: $DMP = \sum_{i=1}^n (x_i \cdot w_i)$, em que w_i = proporção (%) de cada classe em relação ao total e x_i = diâmetro médio das classes, expresso em mm; DMG segundo a equação: $DMG = \exp \frac{\sum_{i=1}^n w_i \cdot \log x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$, em que w_i = peso dos agregados de cada classe em gramas e Índice de Estabilidade de Agregados (IEA) segundo

a fórmula: $IEA = \frac{\text{Peso da amostra seca} - wp_{25} - \text{areia}}{\text{Peso da amostra seca} - \text{areia}} 100$, em que wp_{25} = peso dos agregados <0,25mm.

Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) para testar o efeito dos sistemas de uso do solo (corte-e-queima, corte-e-trituração) sobre o DMP, DMG e IEA. Para comparação das médias, foi aplicado o teste Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

O diâmetro médio ponderado (DMP), o diâmetro médio geométrico (DMG) e o índice de estabilidade de agregados (IEA) não sofreram influência significativa dos sistemas de uso do solo ($p=0,08$; $p=0,12$ e $p=0,06$; respectivamente) (Tabela 1). Outros estudos com uso do fogo no manejo, como o cultivo da cana-de-açúcar apresentaram diminuição da estabilidade de agregados e DMP pela ação do fogo na diminuição da matéria orgânica do solo (Ceddia et al., 1999). No entanto, este estudo mostra que o manejo com corte-e-queima não afetou a agregação do solo, provavelmente pelo período de pousio que acumula material vegetal e há restabelecimento da vegetação na área, tanto que na mesma área em outro estudo não foi encontrada redução do teor de C no solo após 13 anos de cultivo com este manejo (Paiva et al., 2017).

Tabela 1. Diâmetro médio ponderado (DMP), Diâmetro médio geométrico (DMG) e Índice de Estabilidade de Agregados (IEA) em sistema com corte e queima, corte e trituração e floresta sucessional em Igarapé-Açu, PA.

Sistemas	DMP	DMG	IEA
Floresta sucessional	6,98 ±1,22 a	3,20 ±0,31 a	50,11 ±13,76 a
Corte e queima	8,10 ±0,70 a	3,39 ±0,17 a	61,35 ±5,86 a
Corte e trituração	7,34 ±0,57 a	3,15 ±0,14 a	50,09 ±5,96 a

Médias e desvio-padrão. Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

A área com trituração também não teve influência na agregação do solo após 13 anos de cultivo, provavelmente por que tem período de pousio com restabelecimento da

vegetação, enriquecimento do período de pousio com espécies leguminosas arbóreas que geram bastante resíduo orgânico para deposição no solo após a trituração da vegetação após o preparo de área. Também não foi encontrada redução do teor de C no solo nesta área após 13 anos de cultivo (Paiva et al., 2017).

A influência de óxidos na agregação do solo é conhecida, em solos sob clima tropical a matéria orgânica do solo pode ter papel secundário na formação de agregados (Denef; Six, 2005; Fabrizzi et al., 2009). Nessa situação, atua como principal fator de agregação a ligação mineral-mineral por meio de interações eletrostáticas entre óxidos (principalmente de Fe e Al). Assim, neste estudo não foi verificada influência da ação do fogo e nem da passagem de trator na agregação do solo, mesmo após 13 anos de cultivos nas áreas, podendo estar associado a não redução do teor de C e também a ação de óxidos na agregação do solo que provavelmente não sofreram influência do manejo.

Conclusão

Sistemas de manejo do solo com queima ou trituração não reduzem a estabilidade de agregados do solo.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de PIBIC, CAPES pela bolsa de doutorado, à Embrapa Amazônia Oriental e aos funcionários do Laboratório de Análise de Sistemas Sustentáveis (LASS) pelo suporte no desenvolvimento das atividades referentes ao trabalho.

Referências Bibliográficas

CEDDIA, M. B.; ANJOS, L. H. C. dos; LIMA, E.; NETO, A. R.; SILVA, L. A. da. Sistemas de colheita da cana-de-açúcar e alterações nas propriedades físicas de um solo Podzólico Amarelo no Estado do Espírito Santo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 8, p. 1467-1473, ago. 1999.

DENEF, K.; SIX, J. Clay mineralogy determines the importance of biological versus abiotic processes for macroaggregate formation and stabilization. **European Journal Soil Science**, v. 56, n. 4, p. 469-479, Aug. 2005.

FABRIZZI, K. P.; RICE, C. W.; AMADO, T. J. C.; FIORIN, J.; BARBAGELATA, P.;

MELCHIORI, R. Protection of soil organic C and N in temperate and tropical soils: Effect of native and agroecosystems. **Biogeochemistry**, v. 92, n. 1-2, p. 129-143, Jan. 2009.

PAIVA, R. D. S. R.; VASCONCELOS, S. S.; RODRIGUES, S. J. S. de C.; KATO, O. R. Estoque de serapilheira e carbono no solo após vários ciclos de queima ou trituração da vegetação secundária na Amazônia oriental. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 21., 2017, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2017.

SOMMER, R.; VLEK, P. L. G.; SÁ, T. D. de A.; VIELHAUER, K.; COELHO, R. D. R.; FOLSTER, H. Nutrient balance of shifting cultivation by burning or mulching in the Eastern Amazon - Evidence for subsoil nutrient accumulation. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 68, n. 3, p. 257-271, Mar. 2004.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (Ed.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 573 p.

CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE MURUCI DO CLONE AÇU

Jennifer Carolina Oliveira da Silva¹, Lucas Antonio Pinheiro Gatti², Walnice Maria Oliveira do Nascimento³

¹Bolsista CNPq/Pibic/Embrapa/Amazônia Oriental-PA, jenni.olvr@gmail.com

²Bolsista CNPq/Pibic/Embrapa/Amazônia Oriental-PA, gattilucas@outlook.com

³Pesquisadora da Embrapa/Amazônia Oriental, walnice.nascimento@embrapa.br

Resumo: As sementes de muruci apresentam comportamento ortodoxo ao armazenamento, podendo ser conservadas pelos métodos convencionais, que prevê a redução do teor de água para níveis entre 4 e 7% e o armazenamento em temperaturas a baixo de zero graus. Entretanto, no caso de frutos de muruci, logo após a dispersão as sementes ainda apresentam elevado teor de água. Nessas condições, a porcentagem de germinação é normalmente baixa e desuniforme. O trabalho teve como objetivo avaliar a influência do período e da condição de armazenamento sobre a conservação de sementes de muruci do clone Açú. Lote de sementes de muruci com o teor de água de 5,95% foram divididos em amostras e embalados em recipientes à prova de vapor d'água, armazenados em três ambientes, com avaliação a cada dois meses, durante 360 dias. Ao final de 70 dias foram avaliados: teor de água, porcentagem e tempo médio de germinação das sementes. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com dois fatores, sendo três ambientes x seis períodos de armazenamento. Com quatro repetições de 50 sementes por parcelas. A maior variação no teor de água foi obtida em sementes que ficaram armazenadas em sala sem controle de temperatura do ambiente em todos os períodos. Não foi verificada diferença significativa para a porcentagem de germinação nos períodos de armazenamento e nos ambientes testados. A germinação de sementes de muruci do clone Açú é mantida por até 360 dias nas três condições de armazenamento.

Palavras-chave: ambiente, fisiologia, tempo de germinação.

Introdução

O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L) H.B.K.] pertence à família Malpighiaceae é nativo da Amazônia brasileira, mas apresenta ampla distribuição no território brasileiro, de

forma espontânea, com maior frequência e abundância nas regiões Norte e Nordeste. Seu cultivo representa uma forma de ampliação da base produtiva das espécies frutíferas nativas (Nascimento; Carvalho, 2016).

A unidade de dispersão e de propagação é o pirênio, popularmente denominado caroço, o qual é constituído pelo conjunto endocarpo e sementes. As sementes não são utilizadas como unidades de propagação pela dificuldade de removê-las do interior do endocarpo sem que haja comprometimento do poder germinativo, ocorrendo danos mecânicos durante a operação de extração. Nesse caso, os próprios pirênios são usados como diásporos (Carvalho; Nascimento, 2008).

As sementes de muruci apresentam comportamento ortodoxo, podendo ser conservadas pelos métodos convencionais de armazenamento, que prevê a redução do teor de água das sementes para níveis entre 4 e 7% e o armazenamento em temperaturas a baixo de zero graus. Entretanto, no caso de frutos de muruci, após o amadurecimento e dispersão, as sementes ainda apresentam elevado teor de água. Nessas condições, a porcentagem de germinação é normalmente baixa e desuniforme, com início da emergência de plântulas aos 20 dias após a sementeira, podendo prolongar-se por períodos superiores a 200 dias (Carvalho et al., 2006). Neste sentido, devem ser destacados estudos desenvolvidos para avaliação de tratamentos pré-germinativos que visam acelerar esse processo para produção de mudas da espécie, como os de Carvalho e Nascimento (2008, 2013), os quais relataram que cada lote de semente pode apresentar ou não uma parcela variável de sementes com dormência física e/ou fisiológica, com respostas distintas ao armazenamento. Portanto, o trabalho teve como objetivo avaliar a influência do período e da condição de armazenamento sobre a conservação de sementes de muruci do clone Açú.

Material e Métodos

Foram utilizados pirênios do clone Açú, que após a remoção da polpa, foram submetidos à secagem até a obtenção de sementes com teor de água de 5,95%. Em seguida as sementes foram divididas em amostras e embaladas em recipientes à prova de vapor d'água, armazenadas em três ambientes: sala sem o controle de temperatura e umidade relativa do ar ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$), em geladeira a ($7\pm 1^{\circ}\text{C}$) e em freezer a ($-20\pm 1^{\circ}\text{C}$), durante

60, 120, 180, 240, 300, 360 dias. Após cada período de armazenamento foram retiradas amostras para determinações do teor de água das sementes (Brasil, 2009) e para a realização de testes de germinação. A germinação foi conduzida em ambiente sem controle de temperatura e umidade relativa, em bandejas contendo como substrato areia + serragem curtida na proporção de 1:1. Ao final de 70 dias avaliaram-se: teor de água das sementes, porcentagem e tempo médio de germinação. Os dados foram submetidos à análise de variância no delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial de dois fatores, sendo três condições de armazenamento x seis períodos. Com quatro repetições de 50 sementes por parcelas.

Resultados e Discussão

Antes do armazenamento as sementes de muruci estavam com 62% de germinação. Com tempo médio de germinação de 24 dias. Em relação ao teor de água das sementes houve interação significativa entre os fatores avaliados, período e condição de armazenamento. Com menor variação nas sementes armazenadas em freezer a menos 20°C. A maior variação no teor de água foi obtida nas sementes que ficaram armazenadas em sala sem controle de temperatura do ambiente em todos os períodos testados (Tabela 1).

Tabela 1. Teor de água das sementes de muruci do clone Açú, em seis períodos e três ambientes de armazenamento. Belém, PA. 2018.

Período de Armazenamento (dia)	Condição de armazenamento		
	T. Ambiente (26±2°C)	Geladeira (8±2°C)	Freezer (-20°C)
60	6,16 Ad*	6,14 Aa	6,22 Aa
120	7,07 Ac	5,98 Ba	6,22 Ba
180	7,47 Abc	5,89 Ba	6,25 Ba
240	7,82 Aab	6,16 Ba	6,21 Ba
300	8,37 Aa	6,19 Ba	5,90 Ba
360	7,55 Abc	5,85 Ba	5,76 Bc
C.V. (%)		3,80	

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula linha, e minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Não houve diferença significativa na porcentagem de germinação entre os períodos e ambientes usados para o armazenamento das sementes (Tabela 2). Entretanto, foi verificado aumento na germinação ao longo do período de armazenamento em todos os ambientes testados, o que pode ser explicado pela presença de dormência nas sementes, uma vez que a intensidade da dormência e as respostas fisiológicas nas sementes de muruci podem variar no tempo (Carvalho; Nascimento, 2013).

Tabela 2. Porcentagem de germinação de sementes de muruci do clone Açú, em seis períodos e três ambientes de armazenamento. Belém-PA, 2018.

Período de Armazenamento (dia)	Condição de Armazenamento		
	T. Ambiente (26±2°C)	Geladeira (8±2°C)	Freezer (-20°C)
60	73 Aabc*	62 Aabc	65 Aabc
120	59 Ac	57 Ac	59 Ac
180	66 Abc	55 Abc	71 Abc
240	55 Ac	61 Ab	62 Ab
300	63 Aab	72 Aab	73 Aab
360	74 Aa	78 Aa	75 Aa
C.V. (%)		13,48	

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula coluna, e minúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A porcentagem de germinação nas sementes de muruci do clone Açú foi superior a 70%, nas três condições de armazenamento aos 360 dias.

Em relação ao tempo médio de germinação observou-se que as sementes armazenadas em freezer (-20°C) germinaram mais rapidamente em relação aos outros ambientes (23 dias), no final do período avaliado, aos 360 dias (Figura 1).

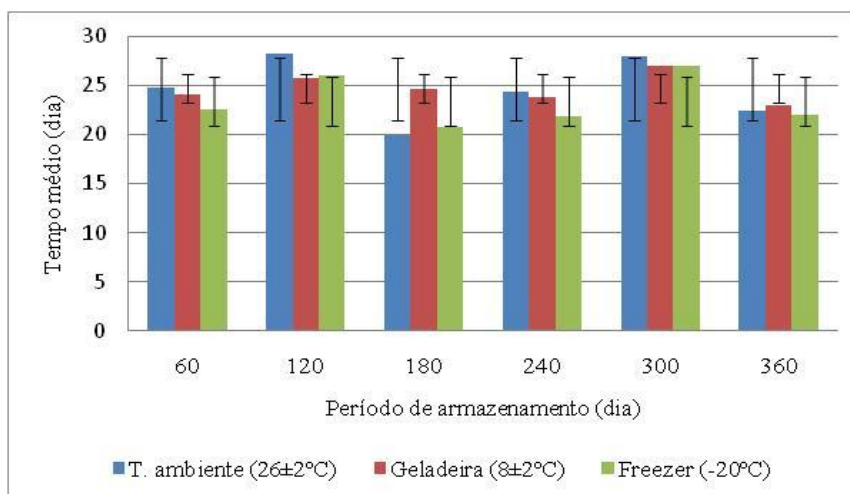


Figura 1. Tempo médio de germinação durante 360 dias em sementes de muruci do clone Açú, armazenadas em três ambientes. Belém, PA. 2018.

Conclusão

A germinação de sementes de muruci do clone Açú é mantida por até 360 dias nas três condições de armazenamento.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, a Embrapa Amazônia Oriental e ao projeto melhorFRUTA-fase III, pela oportunidade de realização da pesquisa.

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009. 395 p.
- 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).
- 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 Açú. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 775-781, 2008.
- CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. Caracterização biométrica e respostas fisiológicas de diásporos de murucizeiro a tratamentos para superação da dormência. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 3, p. 704-712, 2013.



NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de. Propagação do murucizeiro. In: GURGEL, F. de L. (Ed.). **O murucizeiro [Byrsonima crassifolia (L.) H.B.K.]**: avanços no conhecimento e ações de pré-melhoramento. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. p. 9-25.

PRODUTOS ALTERNATIVOS PARA PROTEÇÃO DE SEMENTES DE CASTANHA-DO-BRASIL DURANTE A GERMINAÇÃO

Lucas Antonio Pinheiro Gatti¹, Jennifer Carolina Oliveira da Silva², José Edmar Urano de Carvalho³, Walnice Maria Oliveira do Nascimento⁴

¹Bolsista CNPq/Pibic/Embrapa Amazônia Oriental, gattilucas@outlook.com

²Bolsista CNPq/Pibic/Embrapa Amazônia Oriental, jenni.olvr@gmail.com

³Pesquisador Embrapa/Amazônia Oriental-PA, jose.urano-carvalho@embrapa.br

⁴Pesquisadora da Embrapa/Amazônia Oriental-PA, walnice.nascimento@embrapa.br

Resumo: O processo germinativo das sementes de castanha-do-brasil é lento e desuniforme e a remoção do tegumento externo “casca” constitui-se em método eficiente para acelerar a germinação. No caso das sementes sem a proteção do tegumento é necessário o tratamento com produto antifúngico visando evitar infecções nas amêndoas durante o processo germinativo. O trabalho teve como objetivo avaliar a germinação de amêndoas de castanha-do-brasil, tratadas com produtos alternativos. O experimento constou de cinco tratamentos com as amêndoas imersas: água (testemunha), óleo essencial de pimenta-de-macaco (1ml/L⁻¹), iodopovidine (50%), cloro ativo (5%) e fungicida a base de Carbendazim (1ml.L⁻¹). O teste de germinação foi conduzido em bandejas contendo como substrato a mistura de areia e serragem, na proporção volumétrica de 1:1. Concomitantemente, ao teste de germinação foi avaliado o tempo médio de germinação. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições de 50 sementes. As sementes imersas em água e em cloro ativo apresentaram médias menores para a porcentagem de germinação, com 64 e 73%, respectivamente. Nos demais tratamentos, a germinação ficou entre 73 e 80%. As sementes tratadas com iodopovidine apresentaram o maior tempo médio de germinação. O tratamento das amêndoas de castanha-do-brasil para a germinação pode ser feito com óleo de pimenta-de-macaco ou iodopovidine.

Palavras-chave: Amêndoa, *Bertholletia excelsa*, emergência, plântula.

Introdução

O processo germinativo das sementes de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*

H.B.) é lento e desuniforme, isso se aplica, quando se utiliza para germinação, sementes intactas (com o tegumento externo), que pode levar de 12 a 18 meses para germinar apenas 20% das sementes. Entretanto, quando as sementes são semeadas sem o tegumento externo "casca", as primeiras plântulas emergem aos 25 a 30 dias após a semeadura e aos 100 dias, a porcentagem de sementes germinadas ultrapassa 80% em alguns lotes (Nascimento et al., 2010).

O tegumento externo da semente de castanha-do-brasil é duro e de pouca permeabilidade à água conferindo à semente resistência ao desenvolvimento do eixo embrionário (Reis et al., 1979). Assim é importante, a realização de estudos que acelerem a germinação das sementes desta espécie, afim se maximizar a produção de mudas de qualidade com menor tempo visando o estabelecimento racional da cultura. A remoção da casca das sementes constitui-se em método eficiente para acelerar a germinação. Essa prática foi recomendada por Müller (1982), que utilizou a semeadura das amêndoas em substrato de areia, com posterior repicagem da plântula para embalagens plásticas, antes da abertura do primeiro par de folhas. Silva et al. (2009), em experimento de germinação com sementes castanha-do-brasil, utilizou sementes com tegumento intacto, tegumento trincado e sem o tegumento externo. Foi verificada germinação apenas nas sementes sem o tegumento externo. Contudo, a retirada do tegumento é operação trabalhosa, que requer prática. Apesar dos cuidados, os danos provocados no polo radicular e calicular do embrião são críticos e podem levar a perda da viabilidade da semente (Nascimento et al., 2010). No caso das amêndoas intactas ou com pequenos ferimentos é necessário o tratamento com produto antifúngico visando evitar a infecção por microrganismos de solo durante o processo germinativo. Müller e Freire (1979) recomendaram tratar as amêndoas com fungicida cicatrizante. Entretanto, ainda não existem fungicidas registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, para uso no tratamento das sementes de castanha-do-brasil. Portanto, pesquisas devem ser conduzidas visando o desenvolvimento de metodologias para o tratamento das sementes com produtos alternativos, como o óleo essencial da pimenta-de-macaco (*Piper aduncum* L.), que apresenta alto teor de óleo essencial, com 2,5 a 4,0% de dilapiol que vem sendo testado no controle de fungos (Bastos, 1997).

O trabalho teve como objetivo avaliar a germinação de amêndoas de castanha-do-

brasil, tratadas com produtos alternativos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Frutíferas da Embrapa Amazônia Oriental. Foram utilizadas sementes de um castanhal de cultivo estabelecido no município de Tomé-Açu, PA. Os frutos foram coletados do início da safra, extraíndo-se imediatamente as sementes as quais foram estratificadas em substrato de pó de serragem umedecido com água. Três meses após a estratificação efetuou-se a remoção do tegumento externo, conforme procedimentos indicados por Müller (1982). Após a remoção do tegumento externo foi determinado o teor de água das sementes, utilizando o método da estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$, durante 24 horas, segundo as instruções das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), utilizando-se 10 sementes por repetição. Os resultados, expressos em porcentagem, foram calculados com base na massa úmida (Bu). As “amêndoas” foram submetidas aos seguintes tratamentos: imersão em água (testemunha); imersão em óleo essencial de pimenta-de-macaco (1 ml/L^{-1}); imersão em iodopovidine (50%), imersão em água sanitária comercial (5% de cloro ativo) e imersão em fungicida a base de Carbendazim (1 ml.L^{-1}) do produto comercial, durante uma hora. Em seguida, as amêndoas foram semeadas em substrato de areia misturada com pó de serragem, na proporção volumétrica de 1:1. Esse substrato foi previamente esterilizado em água fervente, durante duas horas. A porcentagem de germinação das sementes foi controlada diariamente, computando-se o tempo médio de germinação e o número de sementes germinadas em cada parcela. Ao final de 200 dias, avaliaram-se a porcentagem das sementes germinadas (emergência do epicótilo), sementes duras (não germinadas) e deterioras. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições de 50 sementes cada. Para determinar o tempo médio de germinação foi feito a contagem diária do número de plântulas emersas, para o cálculo foi usado a fórmula $t = (\sum n_i \cdot t_i) / \sum n_i$ onde t é o tempo médio germinação; n_i é o número de sementes germinadas por dia e t_i é o tempo de germinação (dias). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Precedendo a análise da variância, os dados expressos em porcentagem e em dias foram transformados

em arc-sen $\sqrt{x}/100$ e \sqrt{x} , respectivamente.

Resultados e Discussão

Antes da aplicação dos tratamentos, o teor de água das sementes de castanha-do-brasil estava em 29%. As sementes imersas em água e em cloro ativo (5%) apresentaram médias menores para a porcentagem de germinação, com 63,5 e 73%, respectivamente, não diferindo significativamente (Tabela 1). Nos demais tratamentos, a germinação ficou entre 78,5 e 80,0%. Resultados semelhantes aos ensaios desenvolvidos por Müller e Freire (1979) e Silva et al. (2009), com as sementes tratadas com fungicida, os quais obtiveram entre 57 a 80% de sementes germinadas, respectivamente.

Tabela 1. Porcentagem de germinação, sementes germinadas + sementes duras (não germinadas) e deterioradas, em castanha-do-brasil, aos 200 dias após a semeadura tratadas com diferentes produtos. Belém, PA. 2018.

Tipo de tratamento das amêndoas (produto)	Porcentagem de germinação (%)	Sementes germinadas + Sementes duras (não germinadas) (%)	Sementes Deterioradas (%)
Imersão em água (testemunha)	63,5 b	82,0 b	18,0 a
Óleo de pimenta-de-macaco (1 ml.L ⁻¹)	78,5 a	94,5 a	5,5 b
Iodopovidine (50%)	80,0 a	94,0 a	6,0 b
Cloro ativo (5%)	73,0 ab	91,5 ab	8,5 ab
Carbendazim (1 ml.L ⁻¹)	80,0 a	96,5 a	3,5 b

O uso de óleo essencial de pimenta-de-macaco mostrou-se promissor para o tratamento das sementes. A maior porcentagem de sementes deterioradas foi encontrada na testemunha, com média de 18%. O tempo médio de germinação das sementes tratadas com iodopovidine foi de 83 dias, diferindo significativamente dos demais tratamentos (Figura 1). O tratamento com fungicida a base de Carbendazim obteve o menor tempo médio (70 dias).

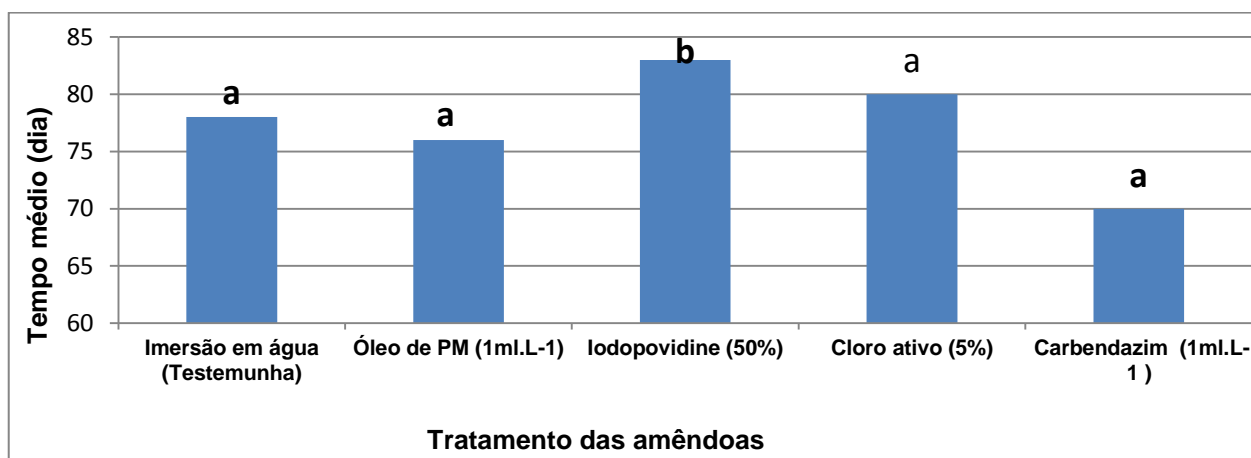


Figura 1. Tempo médio de germinação em sementes de castanha-do-brasil tratadas com diferentes produtos. Belém, PA. 2018.

Conclusão

O tratamento das amêndoas de castanha-do-brasil para a germinação pode ser feito com óleo de pimenta-de-macaco ou iodopovidine.

Agradecimentos

Ao CNPq projeto Nº 406398-2016, pela bolsa de iniciação científica e à Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realização da pesquisa.

Referencias bibliográficas

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

BASTOS, C. N. Efeito do óleo de *Piper aduncum* sobre *Crinipellis pernicioso* e outros fungos fitopatogênicos. **Fitopatologia Brasileira**, v. 3, n. 22, p. 441-443, 1997.

MÜLLER, C. H. **Quebra de dormência da semente e enxertia em castanha-do-brasil**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1982. 24 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 16).

MÜLLER, C. H.; FREIRE, F. das C. O. **Influência de fungicidas na conservação e na germinação de amêndoas de castanha-do-brasil**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1979. 9 p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado técnico, 26).



NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H. **Castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.)**. Jaboticabal: Funep, 2010. 41 p. (Série Frutas Nativas).

REIS, G. dos S.; CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H.; FIGUEIREDO, F. J. C. **Calibração do teste de tetrazólio em sementes de castanha-do-brasil**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1979. 9 p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado técnico, 17).

SILVA, E. M. S.; CORRENTE, O. B.; ROSSI, A. P. B. Quebra de dormência e germinação de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*). In: JORNADA CIENTÍFICA DA UNEMAT, 2., 2009. Barra do Bugre. [**Anais**]. Barra do Bugre: UNEMAT, 2009.

Embrapa

Amazônia Oriental



CGPE 15038

Apoio:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

GOVERNO
FEDERAL