

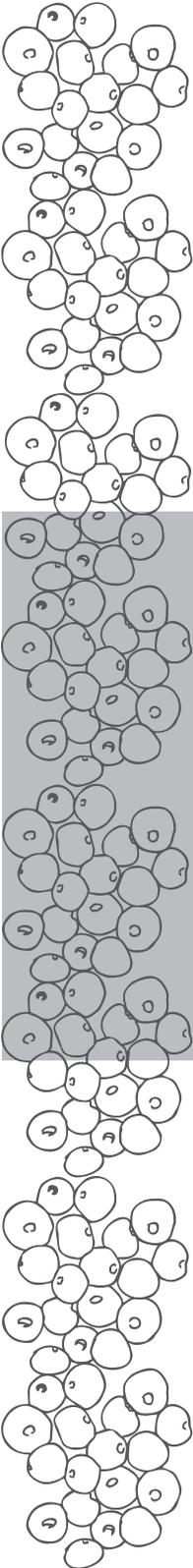
O MURUCIZEIRO

[*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.]:

avanços no conhecimento e ações
de pré-melhoramento

Fábio de Lima Gurgel
Editor técnico





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

O MURUCIZEIRO

[*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.]:

avanços no conhecimento e ações
de pré-melhoramento

Fábio de Lima Gurgel
Editor técnico

Embrapa
Brasília, DF
2016

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.
CEP 66095-903 – Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição

Embrapa Amazônia Oriental

Comitê Local de Publicação

Presidente: *Silvio Brienza Júnior*

Secretário-Executivo: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*

Membros: *Orlando dos Santos Watrin*

Eniel David Cruz

Sheila de Souza Correa de Melo

Regina Alves Rodrigues

Luciane Chedid Melo Borges

Supervisão editorial e revisão de texto
Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Normalização bibliográfica
Andrea Liliane Pereira da Silva

Projeto gráfico, capa, tratamento de imagens e editoração eletrônica
Vitor Trindade Lôbo

1ª edição

Publicação digitalizada (2016)

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

O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.] : avanços no conhecimento e ações de pré-melhoramento / Fábio de Lima Gurgel, editor técnico. – Brasília, DF : Embrapa, 2016.
PDF (50 p.) : il. color

Disponível em: <www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes>

ISBN 978-85-7035-633-8

1. Muruci. 2. Fruta tropical. 3. Melhoramento genético. I. Gurgel, Fábio de Lima. II. Embrapa Amazônia Oriental.

CDD (21. ed.) 634.6

© Embrapa 2016

Recursos genéticos e pré-melhoramento do murucizeiro

Fábio de Lima Gurgel
José Edmar Urano de Carvalho



O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) HBK] (Figura 1) é considerado uma espécie semidomesticada (CLEMENT, 1999), ou seja, que ainda não passou totalmente por um conjunto de atividades que visa incorporar uma planta silvestre ao acervo de plantas disponíveis para uso e consumo pelo homem. As atividades incluem uma série de técnicas cognitivas (por exemplo, modo de reprodução da espécie, sistemas de cruzamentos, manejo, etc.) que pode tornar a espécie inteiramente dependente do ser humano para sua propagação, perdendo a capacidade de viver na natureza. Atingindo esse estágio, uma espécie domesticada tem sua evolução determinada pela seleção natural e pela seleção artificial, tornando o homem um agente seletivo de maior força que os tradicionais agentes (por exemplo, mutação, recombinação) da seleção natural (BORÉM; MIRANDA, 2013).

É uma espécie com potencial tanto para consumo in natura quanto para processamento industrial para fabricação de polpa, suco, licor, geleias e sorvetes. As populações locais que vivem do extrativismo têm o muruci como uma importante fonte de renda, sendo comum sua comercialização em feiras livres (LOURENÇO et al., 2013).

Em razão do potencial do murucizeiro, torna-se necessário um estudo mais amplo do seu Banco Ativo de Germoplasma (BAG), localizado na Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA) e onde estão conservados materiais representativos dos locais em que essa espécie é originária. Esse BAG está devidamente legalizado junto ao MMA, com credenciamento 037/2010-SECEX-CGEN, e foi implantado no ano de 2010, com 17 acessos (Figura 2). Os acessos do BAG foram provenientes de coletas de ponteiros (ramos que serviram como enxertos) realizadas em áreas de populações naturais localizadas em municípios do Estado do Pará. As ponteiros foram enxertadas em porta-enxertos de polinização aberta em plantas da mesma

O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.]: avanços no conhecimento e ações de pré-melhoramento

espécie. Posteriormente, as mudas enxertadas que apresentaram bom desenvolvimento foram plantadas no BAG (Figura 3).



Fotos: (A-C) Fábio Gurgel; (D) Wainice Nascimento

Figura 1. Murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.]: A) planta, B) Inflorescência, C) inflorescência em senescência, D) frutos.

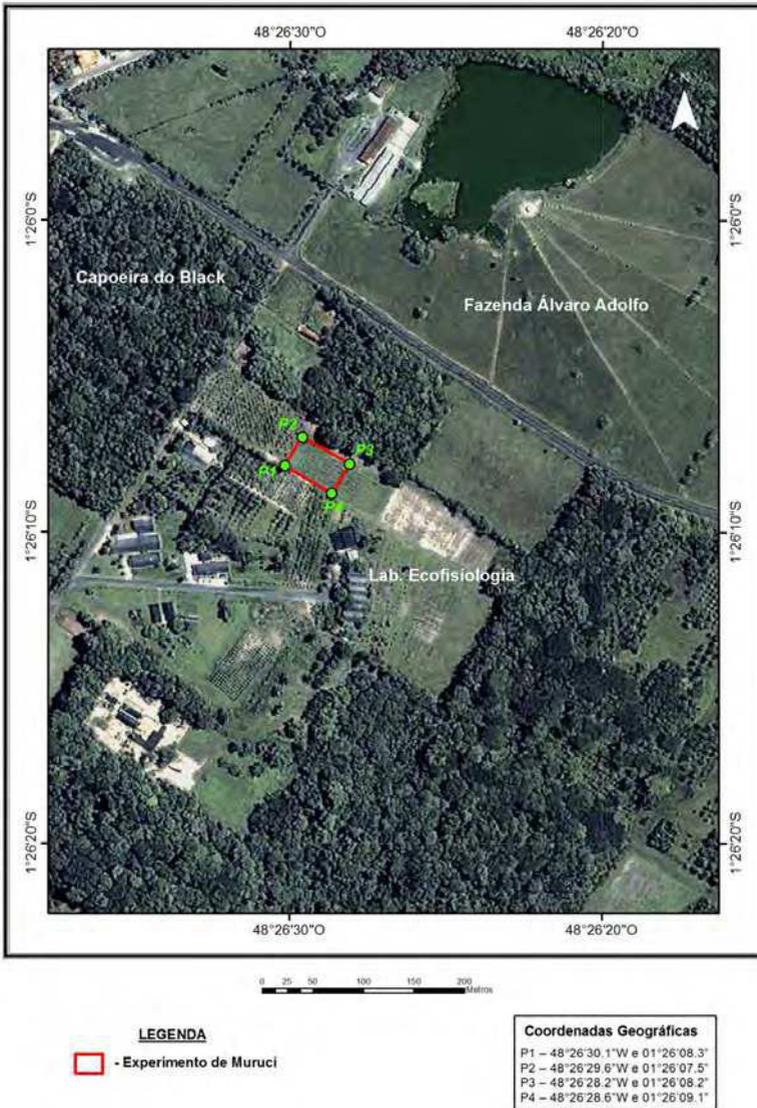


Figura 2. Localização do Banco Ativo de Germoplasma de murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.] da Embrapa Amazônia Oriental.

Fonte: Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental



Figura 3. Banco Ativo de Germoplasma de murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.] da Embrapa Amazônia Oriental.

A Tabela 1 descreve as subamostras que compõe o BAG de murucizeiro da Embrapa Amazônia Oriental. Para fins da Resolução N° 18 do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (Cgen), obteve-se uma Autorização Especial de Acesso ao Patrimônio Genético para fins de Pesquisa Científica da Embrapa (N° 002/2008 – Processo 02000.002408/2013-74).

Tabela 1. Subamostras depositadas no BAG de murucizeiro da Embrapa Amazônia Oriental.

Espécies	Código da subamostra	Local de coleta	Data da coleta	Tipo de material depositado	Quantidade de material depositado
Muruci (<i>Byrsonima crassifolia</i>)	Açu	1°26'8,32"S e 48°26'30,1"W	Ago.1998	Planta viva	5
Muruci (<i>Byrsonima crassifolia</i>)	Cristo	1°26'8,32"S e 48°26'30,1"W	Dez.1984	Planta viva	5
Muruci (<i>Byrsonima crassifolia</i>)	Guataçara 1.1	1°26'8,32"S e 48°26'30,1"W	Jan.1999	Planta viva	5
Muruci (<i>Byrsonima crassifolia</i>)	Igarapé-Açu	1°26'8,32"S e 48°26'30,1"W	Jan.1998	Planta viva	5
Muruci (<i>Byrsonima crassifolia</i>)	Maracanã 2	1°26'8,32"S e 48°26'30,1"W	Jan.1999	Planta viva	5

continua...

Tabela 1. Continuação.

Espécies	Código da subamostra	Local de coleta	Data da coleta	Tipo de material depositado	Quantidade de material depositado
Muruci (<i>Byrsonima crassifolia</i>)	Santarém 1	1°26'8,32"S e 48°26'30,1"W	Dez.1999	Planta viva	5
Muruci (<i>Byrsonima crassifolia</i>)	Santarém 2	1°26'8,32"S e 48°26'30,1"W	Dez.1999	Planta viva	5
Muruci (<i>Byrsonima crassifolia</i>)	São José	1°26'8,32"S e 48°26'30,1"W	Jan.1999	Planta viva	5
Muruci (<i>Byrsonima crassifolia</i>)	Tocantins 1	1°26'8,32"S e 48°26'30,1"W	Ago.1995	Planta viva	5
Muruci (<i>Byrsonima crassifolia</i>)	Tocantins 2	1°26'8,32"S e 48°26'30,1"W	Ago.1990	Planta viva	5

A Figura 4 apresenta o mapa de localização dos pontos de coleta das amostras em função das coordenadas geográficas registradas para cada acesso do BAG de murucizeiro. Observa-se que foram coletadas amostras dos municípios de Belém, Terra Alta, Maracanã, Igarapé-açu, Ipixuna do Pará e Santarém.

O mapeamento dos locais de coleta de acessos de murucizeiro possibilita o estudo da diversidade genética desses materiais, garantindo segurança na manutenção dos acessos e rastreabilidade das matrizes em caso de reposição. Esse estudo permite também a expansão dos locais de coleta para obtenção de novas amostras, que aumentarão a variabilidade genética do BAG.

Uma maneira de se avaliar a diversidade genética de um BAG é por meio dos estudos de interação genótipos x ambiente, permitindo identificar entre as subamostras estudadas quais genótipos são mais adaptados e com estabilidade de produção ao longo dos anos nos locais em que estão sendo cultivados. Dessa forma, a Embrapa Amazônia Oriental vem realizando nos últimos anos ensaios de competição entre genótipos do BAG de murucizeiro em três localidades no Estado do Pará (Figura 5). Para fins da Resolução Nº 18 do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), obteve-se uma Autorização Especial de Acesso ao Patrimônio Genético para fins de Bioprospecção pela Embrapa (Nº 001-B/2013 – Processo 02000.002408/2013-74).

O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.]: avanços no conhecimento e ações de pré-melhoramento

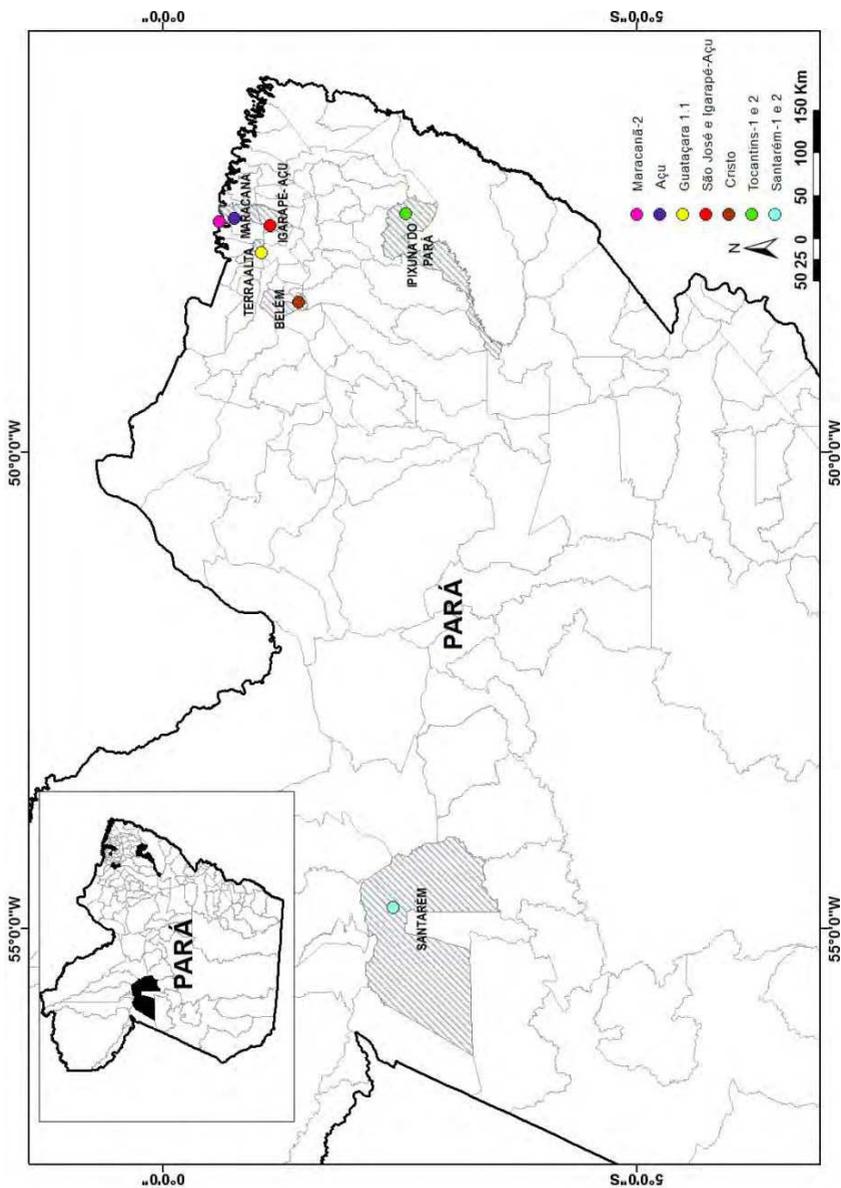


Figura 4. Mapa de localização da coleta das amostras dos acessos que compõe o BAG de murucizeiro.

Autoria: Rosana Sumiya Gurgel.

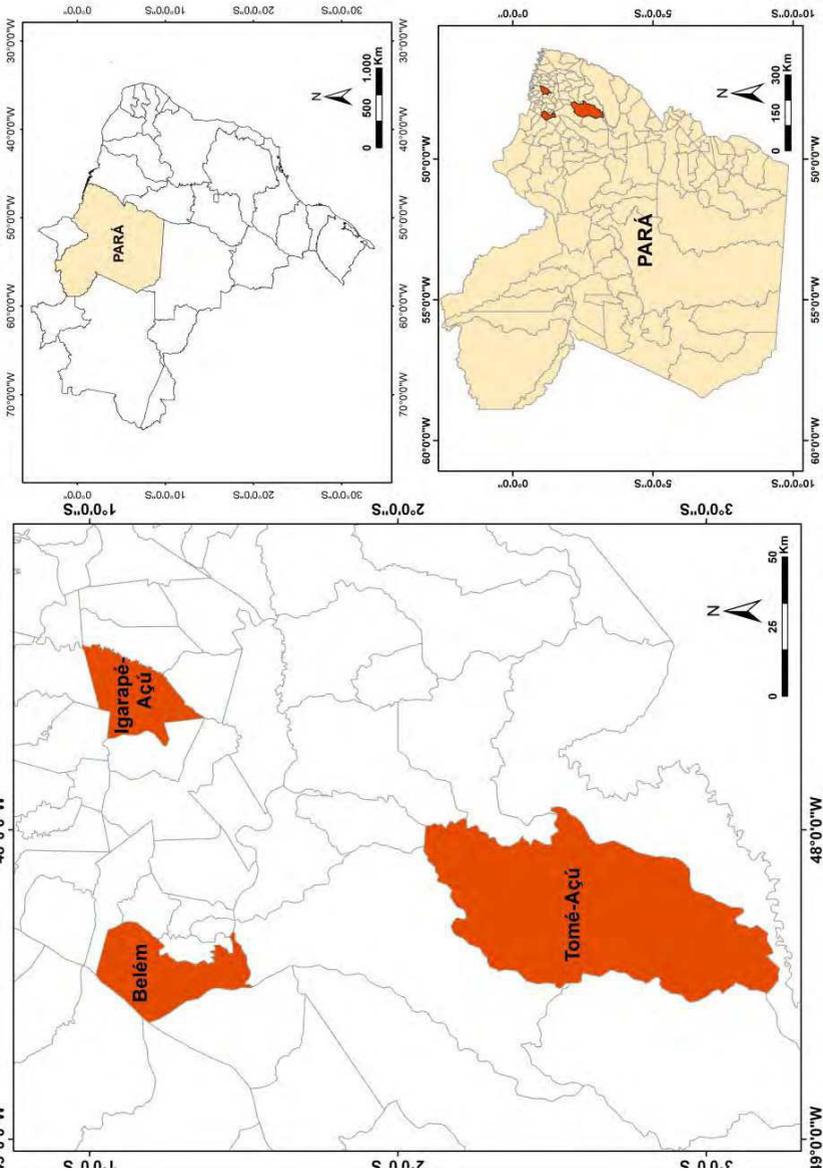


Figura 5. Localidades com experimentos de competição de clones de murucizeiro no Estado do Pará.

Autoria: Rosana Sumiya Gurgel.

Os experimentos com clones de murucizeiro propagados por enxertia foram instalados em três municípios do Estado do Pará: Belém, em área da Embrapa Amazônia Oriental; Tomé-açu, em campo experimental da Embrapa; Igarapé-açu, em área de produtor. Os seguintes clones estão sendo avaliados: Açu, Cristo, Guataçara, Igarapé-açu, Santarém 1, Santarém 2, Tocantins 1, Tocantins 2, São José, Maracanã 1 (testemunha) e Maracanã 2 (testemunha).

Cada experimento foi delineado em blocos casualizados com seis repetições, sendo 11 tratamentos com uma planta por parcela, com total de 66 plantas/experimento. O ideótipo do murucizeiro seria aquele clone que apresentasse produtividades, no primeiro e segundo ano após o plantio, superiores a 6 kg e 12 kg, respectivamente; peso médio do fruto igual ou superior a 3 g; número de frutos por racemo superior a 10, teor de sólidos solúveis totais igual ou superior a 12 °Brix.

Estão sendo avaliados semestralmente os seguintes caracteres morfológicos: altura de planta (H, m), medida da base do caule ao nível do solo e a extremidade do ramo mais alto; diâmetro do caule (DC, cm), medida da base do caule ao nível do solo; volume de copa (VC, m³), obtido segundo Mendel (1956) por meio da fórmula $V = 2/3 \cdot \pi R^2 H$, em que V é o volume (m³), R é o raio da copa (m) e H é a altura da planta (m). No período de safra, os seguintes caracteres produtivos são avaliados: número de frutos por racemo (NFC, n), obtido pela média da contagem em 10 cachos; peso médio de um fruto (PMF, g), obtido pela média da pesagem de 10 frutos; peso total de frutos (PTF, kg), pesagem de todos os frutos da planta; produtividade (PROD, kg/ha), obtida por meio de pesagens de todos os frutos provenientes da área útil de cada clone, estimando-se em kg/ha; eficiência da produção (EP), de acordo com Stenzel et al. (2005), calculada dividindo-se o valor da produção (PROD) pelo volume de copa (VC).

Os caracteres morfológicos e produtivos são registrados individualmente para cada planta dentro das parcelas experimentais (dados brutos).

Ainda será obtido o teor de sólidos solúveis totais (SST, °Brix), que será determinado por meio de refratometria digital (PROTRADE, 1995), com compensação de temperatura automática (escala de 0% a 32%). Será obtida a polpa de frutos de cada clone, que será processada, homogeneizada e coada em papel de filtro em um erlenmeyer para a obtenção do suco. Algumas gotas serão retiradas com uma pipeta, para a realização de três leituras, por meio das quais será obtido o valor médio do teor de SST para cada clone.

Posteriormente, todos os caracteres avaliados serão analisados estatisticamente e geneticamente, seguindo as recomendações de Gomes (1990) e utilizando-se o aplicativo computacional Programa Genes (CRUZ, 2006).

Serão realizadas análises de variância individuais por ambiente e, verificando-se a significância das mesmas, os dados dos ambientes serão agrupados e será realizada uma análise conjunta para se avaliar os efeitos da interação genótipos x ambientes, em que será possível identificar preliminarmente os genótipos mais produtivos em cada ambiente e o ambiente que possibilita a maior produção para o murucizeiro. Análises de correlação entre caracteres, estimativas de parâmetros genéticos e importância de caracteres para a seleção também serão obtidas (CRUZ, 2006).

Estudos preliminares baseados em avaliações que vem sendo realizadas desde 2012 já permitem observar a variabilidade genética existente entre os genótipos de murucizeiro estudados (COSTA et al., 2014).

No experimento localizado no Município de Igarapé-açu, pôde-se avaliar o desenvolvimento vegetativo dos clones de murucizeiro em seu primeiro ano após o plantio, por meio dos caracteres morfológicos, uma vez que as plantas ainda não iniciaram o período reprodutivo. Houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, para os caracteres altura de planta (Figura 6) e volume de copa (Figura 7). Para AP, os tratamentos que se destacaram foram São José (1,76 m), Cristo (1,61 m) e Maracanã-2 (1,59 m). Este último também se destacou para VC (3,09 m³).

No experimento de Tomé-Açu, procurou-se identificar quais clones aproximavam-se do ideótipo do murucizeiro, isto é, um clone que apresentasse número de frutos por racemo (NFR) superior a 10 e peso médio do fruto (PMF) igual ou superior a 3,0 g. Nesse experimento, os tratamentos que estiveram mais próximo da meta para NFR (Figura 8) foram Santarém-1 (8,3) e Igarapé-açu-1 (9,7). Os que atingiram a meta para PMF (Figura 9) foram Açu (3,7 g) e São José (3,0 g).

No experimento de Belém, os tratamentos que estiveram mais próximo do NFR ideal (Figura 10) no início do período chuvoso (novembro de 2013) foram os clones Açu (7,3 frutos), Santarém-2 (6,7), Igarapé-Açu-1 (6,4) e Santarém-1 (6,0). Ao final do período chuvoso (maio de 2014), o NFR foi de no máximo 4,8 frutos para os clones Santarém-2 e Tocantins-1. Os que atingiram a meta de 3 g para PMF (Figura 11) foram os clones Santarém-1, Tocantins-1 e Tocantins-2. Os genótipos que ultrapassaram a meta de 3 g por fruto foram os clones Açu (4,4 g), seguido do Guataçara (3,2) e São José (3,1).

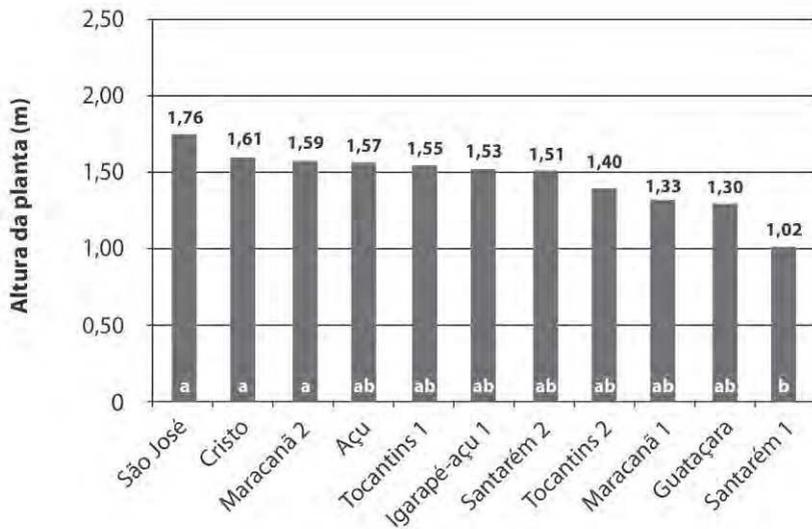


Figura 6. Altura da planta (m) em clones de murucizeiro no experimento de Igarapé-Açu.

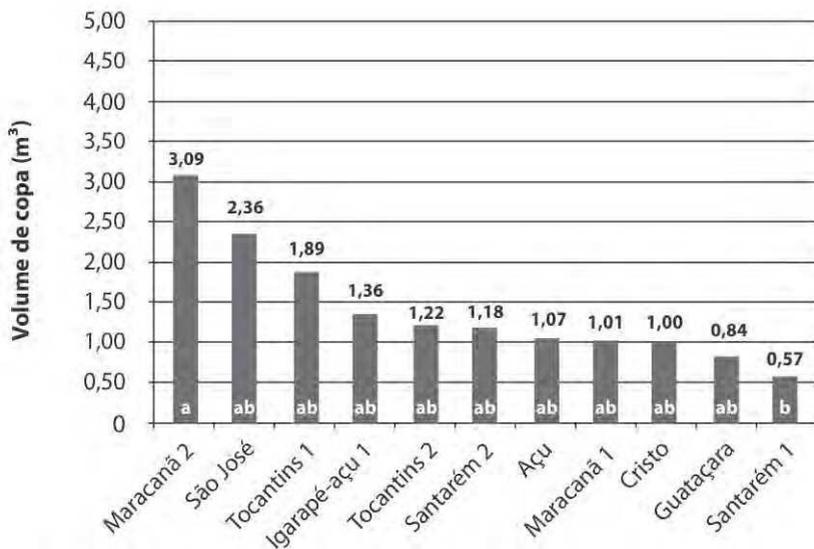


Figura 7. Volume de copa (m³) em clones de murucizeiro no experimento de Igarapé-Açu.

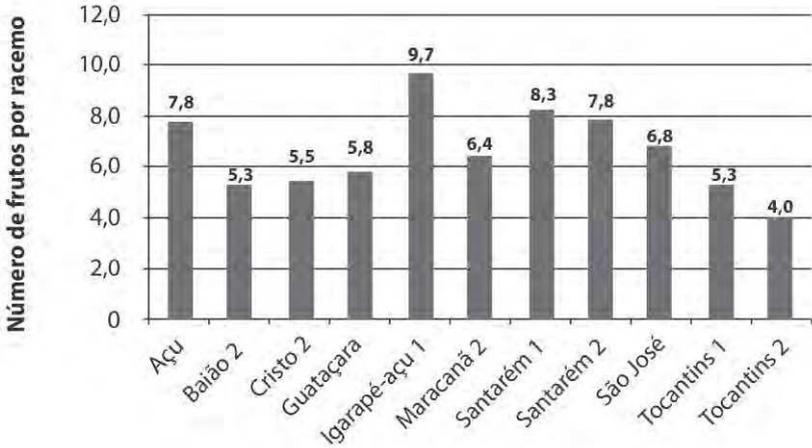


Figura 8. Número de frutos por racemo em clones de murucizeiro avaliados no terceiro ano de produção do experimento de Tomé-Açu.

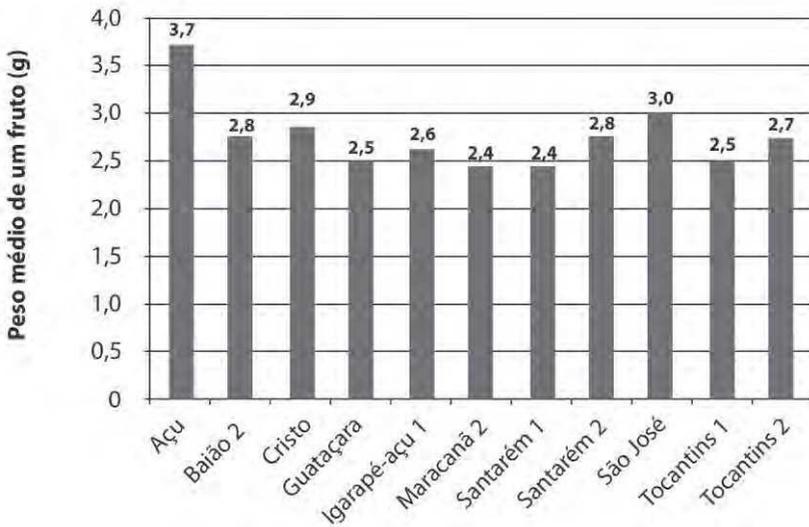


Figura 9. Peso médio de um fruto (g) em clones de murucizeiro avaliados no terceiro ano de produção do experimento de Tomé-Açu.

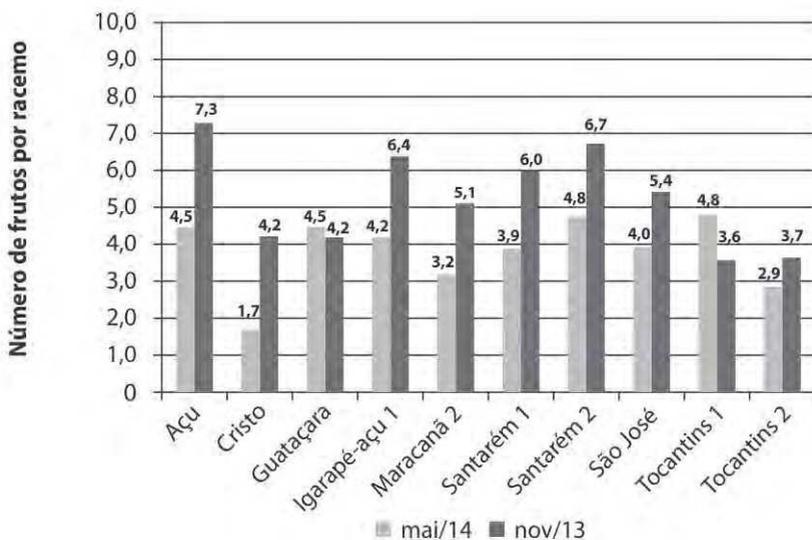


Figura 10. Número de frutos por racemo em clones de murucizeiro avaliados no início (novembro de 2013) e final (maio de 2014) do período chuvoso no experimento de Belém.

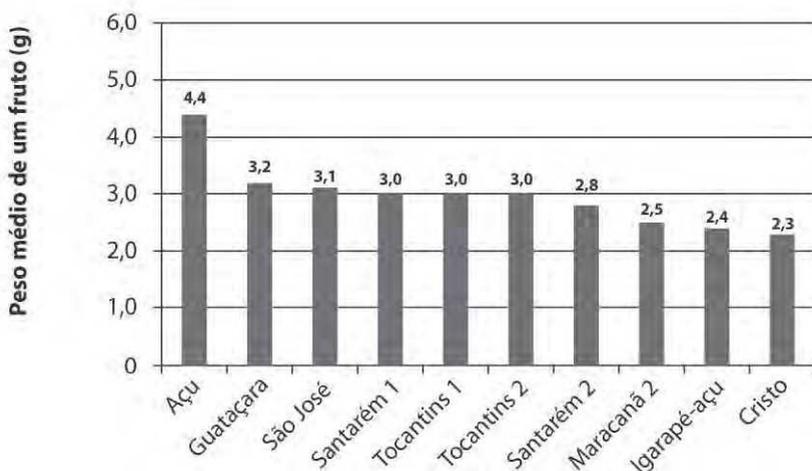


Figura 11. Peso médio de um fruto (g) em clones de murucizeiro, no experimento de Belém.



Por meio dos estudos da variabilidade genética entre os clones de murucizeiro para caracteres morfológicos e de produtividade, bem como da variação no desempenho dos clones em função do ambiente de cultivo, espera-se que em um prazo de 5 anos se possa identificar pelo menos um clone com ampla adaptação para os ambientes em que estão sendo cultivados.

Do ponto de vista econômico, a seleção de genótipos mais produtivos de murucizeiro proporcionará incremento na renda do produtor, o que beneficiará não somente a este, mas também toda a cadeia produtiva, bem como os demais setores da economia que se beneficiam do cultivo dessa frutífera. O cultivo desses clones recomendados contribuirá também para a redução do extrativismo praticado na região, além de tornar uma alternativa real de renda para assentados e pequenos agricultores e conseqüente melhoria da qualidade de vida.



O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.]: avanços no conhecimento e ações de pré-melhoramento

Referências

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. **Melhoramento de plantas**. 6. ed. Viçosa: Ed. da UFV, 2013. 523 p.

CLEMENT, C. R. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. **Economic Botany**, v. 53, n. 2, p. 188-202, 1999.

COSTA, R. R. da S.; GURGEL, F. de L.; NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de. Estudos preliminares para a seleção de clones de murucizeiro. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2., 2014, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 1 CD-ROM.

CRUZ, C. D. **Programa GENES: análise multivariada e simulação**. 1. ed. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2006. v. 1, 175 p.

GOMES, F. P. Os testes ou provas de significância. In: GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 13. ed. Piracicaba: Nobel, 1990. p.18-41.

LOURENÇO, I. P.; FIGUEIREDO, R. W. de; ALVES, R. E.; ARAGÃO, F. A. S. de; MOURA, C. F. H. Caracterização de frutos de genótipos de murucizeiro cultivados no litoral cearense. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 3, p. 499-504, jul./set. 2013.

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

PROTRADE, J. B. **Melons-Export Manual: tropical fruits and vegetables**. Eschborn: GTZ, 1995. 36 p.

STENZEL, N. M. C.; NEVES, C. S. V. J.; GONZALEZ, M. G. N.; SCHOLZ, M. B. S.; GOMES, J. C. Desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade dos frutos da laranjeira 'Folha Murcha' sobre seis porta-enxertos no Norte do Paraná. **Ciência Rural**, v. 35, n. 6, p. 1281-1286, nov./dez. 2005.