



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
INSTITUTO SÓCIOAMBIENTAL E DOS RECURSOS HÍDRICOS
EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA APLICADA À
AGROPECUÁRIA**

CAMILA PINTO BRANDÃO

**CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE PUPUNHEIRA AO
MERCADO DE FRUTOS PARA MESA**

**BELÉM
2020**

CAMILA PINTO BRANDÃO

**CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE PUPUNHEIRA AO
MERCADO DE FRUTOS PARA MESA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da
Amazônia como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agropecuária para
obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Recursos Genéticos Vegetais

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Socorro Padilha de
Oliveira.

**BELÉM
2020**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- B817c Brandão, Camila Pinto
Caracterização e avaliação de genótipos de pupunheira ao mercado de frutos para mesa / Camila Pinto
Brandão. - 2020.
68 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado) - Programa de PÓS-GRADUAÇÃO em Biotecnologia Aplicada à Agropecuária
(PPGBAA), Campus Universitário de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2020.
Orientador: Profa. Dra. Maria do Socorro Padilha de Oliveira
1. Perfil do consumidor do fruto de pupunha. 2. Caracterização e avaliação morfológica do fruto de
pupunha. 3. Avaliação sensorial do fruto de pupunha. I. de Oliveira, Maria do Socorro Padilha, *orient.* II.
Título
-

CAMILA PINTO BRANDÃO


**CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE PUPUNHEIRA AO
MERCADO DE FRUTOS PARA MESA**


Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia como parte das exigências do Curso de Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agropecuária para obtenção do título de Mestre.

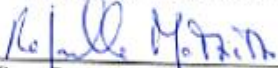
20/02/2020

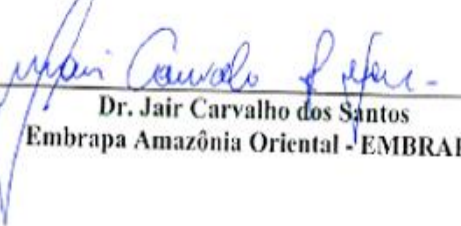
Data da Aprovação

BANCA EXAMINADORA:


Orientador
Prof. Dra. Maria do Socorro Padilha de Oliveira
Embrapa Amazônia Oriental - EMBRAPA


Membro 1
Dr. João Tomé de Farias Neto
Embrapa Amazônia Oriental - EMBRAPA


Membro 2
Dra. Rafaella de Andrade Mattietto
Embrapa Amazônia Oriental - EMBRAPA


Membro 3
Dr. Jair Carvalho dos Santos
Embrapa Amazônia Oriental - EMBRAPA

*Dedico aos meus familiares, amigos e
pequenos agricultores.*

Camila Brandão

AGRADECIMENTOS

Ao meu bom Senhor Deus e Vossa Mãe, por toda graça alcançada, pelo dom da vida, saúde, pelo refúgio e fortaleza, por não deixar desanimar mesmo nos momentos de aflições.

Aos meus familiares em especial aos meus Pais Paulo e Marcilene e, meus irmãos Milena, Thamires e Thiago, pelo apoio e incentivo nas lutas diárias durante a pós-graduação. Ao meu marido Claudio Junior e querida filha Mayra Luiza, por todo amor, apoio e dedicação a mim, por ser meu porto seguro, o melhor presente que Deus poderia me conceder.

A todos da Família Melo, minha segunda Família, em especial os meus sogros Claudio e Sandra, minha cunhada Jamille, e minha madrinha Irene, por todo apoio e carinho recebido.

À minha querida orientadora Dra. Socorro Padilha, por ser meu espelho profissional a qual tenho respeito e carinho, por todas as orientações recebidas que serviram de muita aprendizagem, pela amizade e incentivos concedidos durante os anos de estágio e na pós-graduação.

À Dra. Rafaella Mattietto, Dr. Jair Santos, Dr. Moisés Mourão, Dr. João Tomé e Dra. Elisa Moura por todas as orientações concebidas neste trabalho. À Equipe do Laboratório de Agroindústria, que não mediu esforços para a realização da atividade Avaliação sensorial.

Aos meus amigos: Lucélia, Raqueline, Priscyla, Patrícia, Alynne, Taiana, Karoline, Gabriela, Renan, Sr. Euclides Ribeiro e Joel Pinheiro, pela amizade e apoio recebido durante o curso. Aos amigos de Pós-graduação em Biotecnologia: Taiane, Daniellen, Rairiana, Victória, Elaine e Alexandre, pela amizade, apoio e incentivo aos dias de estudos durante o curso.

À Coordenação do Curso de Pós-graduação em Biotecnologia, por todo apoio prestado durante o período do curso, a todos os professores pelos ensinamentos e incentivos.

À Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA), convênio 006/2017 pelo financiamento do projeto de pesquisa, tornando possível a produção desta dissertação.

À Embrapa Amazônia Oriental, pela permissão e todo apoio na participação da atividade do projeto PC-11: BAG Palmeiras, financiado com recursos do tesouro, “Manutenção, documentação, caracterização e avaliação morfológica de acessos do BAG pupunha da Embrapa Amazônia Oriental (01.15.02.002.11.08.002)”.

RESUMO

Na Embrapa Amazônia Oriental há vários genótipos de pupunheira (*Bactris gasipaes*) conservados no campo experimental no município de Tomé-Açu, Pará, com finalidade para produção de fruto para mesa. No entanto, pouco se sabe sobre as potencialidades desses genótipos, o que gera dificuldades no melhoramento para frutos desta palmeira. O objetivo deste trabalho foi identificar genótipos de pupunheira conservados no Banco de germoplasma, cujo frutos possuem características desejáveis ao mercado de mesa e, por conseguinte, inserção a programas de melhoramento dessa palmeira para fruto. Deste modo foi realizado estudo do perfil e as preferências do consumidor de fruto de pupunha da cidade de Belém (PA); caracterização e avaliação morfológica de frutos em genótipos de pupunheira do Banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental; e avaliação sensorial do fruto de pupunha. Para isto, foram aplicados questionários constituídos por três conjuntos de perguntas: perfil social, consumo e atributos no ato da compra, em frequentadores de quatro feiras do município de Belém. Em seguida, foram caracterizadas e avaliadas amostras de frutos maduros de 100 genótipos de pupunheira conservados nesse campo experimental. Além disso foi aplicado um teste de aceitação global e por atributos em frutos de dez genótipos. A periodicidade de compra para maioria foi semanal (31%) e mensal (26%). O hábito de consumo mais frequente foi registrado em pessoas com idade acima de 40 anos, com níveis médios de escolaridade e renda, caracterizando como consumidor de mercado popular. As análises constataram divergência dentre os genótipos avaliados, sendo possível a formação de cinco grupos distintos com base nos caracteres quantitativos e oito grupos por caracteres qualitativos. O teste sensorial evidenciou maior aceitação e intenção de compra (> 80 %) em frutos de três genótipos (3, 7 e 10), mas apenas dois (1 e 4) apresentaram aceitação insatisfatória. Os consumidores de Belém, Pará, preferem adquirir frutos *in natura* nos cachos, sendo de tamanhos médios, de coloração vermelha e de polpa amarela, de textura macia, oleosa e pouco fibrosa. Pelo menos 45 genótipos possuem características promissoras ao mercado de pupunha de mesa. Pelo teste sensorial, três genótipos podem ser indicados ao programa de melhoramento dessa palmeira ao mercado de mesa.

Palavras-chave: Avaliação sensorial. *Bactris gasipaes*. Consumidor. Germoplasma.

ABSTRACT

At Embrapa Eastern Amazon there are several genotypes of peach palm (*Bactris gasipaes*) conserved in the experimental field in the municipality of Tomé-Açu, Pará, with the purpose to produce fruit for the table. However, little is known about the potential of these genotypes, which creates difficulties in breeding for this palm fruits. The objective of this work was to identify genotypes of peach palm preserved in the germplasm bank, whose fruits have desirable characteristics for the table market and, therefore, insertion in breeding programs for this palm to fruit. In this way, a study of the profile and preferences of the peach palm fruit consumer in the city of Belém (PA) was carried out; characterization and morphological evaluation of fruit in peach palm genotypes of germplasm bank of Embrapa Eastern Amazon; and sensory evaluation of the peach palm fruit. To this end, questionnaires consisting of three sets of questions were applied: social profile, consumption and attributes at the time of purchase, in visitors of four fairs in the municipality of Belém. Then, samples of ripe fruits from 100 genotypes of peach palm were characterized and evaluated. Conserved in that experimental field. In addition, a global acceptance and attribute test was applied to fruits of ten genotypes. The purchase periodicity for the majority was weekly (31%) and monthly (26%). The most frequent consumption habits were recorded in people aged over 40 years, with average levels of education and income, featuring consumer popular market. The analyzes were divergent among the evaluated genotypes, being possible the formation of five distinct groups based on the quantitative characters and eight groups by qualitative characters. The sensory test showed greater acceptance and purchase intention (> 80%) in fruits of three genotypes (3, 7 and 10), but only two (1 and 4) showed unsatisfactory acceptance. Consumers from Belém, Pará, prefer to buy fresh fruits in the bunches, being of medium sizes, red in color and yellow pulp, with a soft, oily and little fibrous texture. At least 45 genotypes have promising characteristics for the table pupunha market. Through sensory testing, three genotypes can be indicated for the breeding program of this palm to the table market.

Keywords: *Bactris gasipaes*. Consumer. Germplasm. Sensory evaluation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Capítulo 1

- Figura 1** - Visão geral das quatro Feiras de Belém, PA, onde foram aplicados os questionários. (A) Feira da 25, (B) Feira do Guamá, (C) Feira do Ver-o-Peso e (D) Feira da Batista Campos.....18
- Figura 2** - Frequências obtidas para as faixas etárias (A) e níveis de escolaridade (B) dos entrevistados (n=100) no município de Belém, Pará.....19
- Figura 3** - Frequências de consumo de frutos de pupunha pelos entrevistados (n=100), no município de Belém, Pará.....20
- Figura 4** - Frequências do local de compra dos frutos pelos entrevistados (n=100) (A) e avaliação da importância do preço dos frutos (B), no município de Belém, Pará.....21
- Figura 5** - Frequências para o hábito de compra dos entrevistados (n=100) (A), condição de oferta dos frutos (B), tamanho de cacho (C) e tamanho do fruto (D), no ato da compra no município de Belém, Pará.....22
- Figura 6** - Frequências dos entrevistados (n=100) em relação aos atributos no ato da compra quanto à cor da casca (A), cor da polpa (B), teor de fibra (C), consistência da polpa (D) e textura do fruto (E)..... 23
- Figura 7** - Preferências dos entrevistados quanto as características de qualidade dos frutos de pupunha, no ato da compra no município de Belém, Pará.....24
- Figura 8** - Análise global dos caracteres e atributos determinantes no ato da compra do fruto de pupunha, no município de Belém, Pará.....24

Capítulo 2

- Figura 1** - Localização geográfica dos 100 genótipos de pupunheira (*Bactris gasipaes*) conservados no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, Campo experimental de Tomé-Açu (PA), utilizados no estudo.....32
- Figura 2**- Caracteres quantitativos mensurados nas amostras de frutos de pupunheira, com base na lista de descritores de Clement (1986)..... 34
- Figura 3** – Caracteres qualitativos observados em amostras de frutos de pupunheira, com base na lista de descritores de Clement (1986)..... 35
- Figura 4** - Dendrograma do método de agrupamento hierárquico, a partir da distância Euclidiana padronizada, considerando 50% de similaridade, utilizando o método de ligação

completa, gerado entre 100 genótipos de pupunha do BAG – Pupunha da Embrapa Amazônia Oriental, área Tomé Açú, PA, obtida de dez caracteres quantitativos.....38

Figura 5 - Dendrograma do método de agrupamento hierárquico a partir da distância Euclidiana padronizada, considerando 50% de similaridade, utilizando o método de ligação completa, gerado entre 100 genótipos de pupunha do BAG – Pupunha da Embrapa Amazônia Oriental, área Tomé Açú, PA, obtida de seis caracteres qualitativos.....40

Figura 6 - Distribuição espacial dos 100 genótipos de pupunheira, com base na classificação dos grupos homogêneos gerados, a partir da junção das variáveis quantitativas e qualitativas.....44

Capítulo 3

Figura 1 - Visão geral das caixas plásticas contendo cachos com frutos maduros dos dez genótipos de pupunheira.....56

Figura 2 - Histograma de intenção de compra de fruto de pupunha de diferentes genótipos do BAG-Pupunha, Tomé-Açú (PA)..... 62

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2

- Tabela 1** - Identificação e procedência dos 100 genótipos de pupunheira (*B. gasipaes*) conservados no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, Campo experimental de Tomé-Açu (PA).....33
- Tabela 3** - Características dos grupos formados, com base nos dez caracteres quantitativos, obtido do dendrograma gerado pela distância euclidiana (50% de similaridade).....39
- Tabela 4** - Características dos grupos formados, com base nos seis caracteres qualitativos, obtido do dendrograma gerado pela distância euclidiana (50% de similaridade).....40
- Tabela 5** - Classificação dos grupos obtidos nos dendrogramas gerados para caracteres quantitativos e qualitativos..... 42
- Tabela 2** – Comparação de médias dos frutos dos 100 genótipos de pupunheira, conservados no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, Campo experimental de Tomé-Açu (PA), com base nos caracteres diâmetro lateral (DL), diâmetro transversal (DT), peso do fruto (PF), peso da polpa (PP), peso da semente (PS), rendimento de polpa (RPF), espessura da polpa (EP), espessura do endocarpo (EE), espessura da amêndoa (EA) e comprimento da semente (CS).....47

Capítulo 3

- Tabela 1** - Identificação de dez genótipos de pupunha conservados no Banco Ativo de Germoplasma de Pupunha (BAG-PUP) da Embrapa Amazônia Oriental.....55
- Tabela 2** - Peso médio e tamanho do fruto, presença de partenocarpia e coloração da casca e da polpa em amostras de frutos obtidas dos dez genótipos de pupunheira conservados no BAG da Embrapa Amazônia Oriental e submetidos ao teste sensorial.....56
- Tabela 3** - Comparação de médias obtidas para os atributos avaliados no teste sensorial de frutos cozidos de dez genótipos de pupunheira conservados no BAG-Pupunha da Embrapa Amazônia Oriental, área de Tomé-açu (PA)..... 59
- Tabela 4** - Índice de aceitação (%) para os atributos avaliados no teste sensorial em amostras de frutos cozidos de dez genótipos de pupunheira conservados no BAG-Pupunha da Embrapa Amazônia Oriental, área de Tomé-açu (PA)..... 61

LISTA DE SIGLAS

- BAG** – Banco Ativo de Germoplasma
- CAAE** – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
- COrC** – Cor da casca
- COrP** – Cor da polpa
- CS** – Comprimento da semente
- DL** – Diâmetro longitudinal
- DT** – Diâmetro transversal
- EA** – Espessura da amêndoa
- EE** – Espessura do endocarpo
- EP** – Espessura da polpa
- IA** – Índice de aceitação
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IC** – Intenção de compra
- IMAZON** – Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
- OD** – Ocorrência de doença
- OP** – Ocorrência de praga
- OPART** – Ocorrência de partenocarpia
- OR** – Ocorrência de rachadura
- PF** – Peso do fruto
- PP** – Peso da polpa
- PS** – Peso da semente
- RPF** – Rendimento de polpa por fruto
- TCLE** – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1.	CONTEXTUALIZAÇÃO	11
	REFERÊNCIAS	13
2.	PERFIL E PREFERÊNCIAS DO CONSUMIDOR DE FRUTOS DE PUPUNHA NA CIDADE DE BELÉM, PARÁ	14
	RESUMO	14
	ABSTRACT	15
2.1	Introdução	16
2.2	Material e Métodos	17
2.3	Resultados e discussão	18
2.4	Conclusões	25
	REFERÊNCIAS	25
3.	CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS EM GENÓTIPOS DE PUPUNHEIRA PARA MESA	29
	RESUMO	29
	ABSTRACT	30
3.1	Introdução	31
3.2	Material e Métodos	32
3.3	Resultados e discussão	36
3.4	Conclusão	44
	REFERÊNCIAS	45
4.	AVALIAÇÃO SENSORIAL EM FRUTOS DE GENÓTIPOS DE PUPUNHEIRA DESEJÁVEIS AO MERCADO DE MESA DE BELÉM	52
	RESUMO	52
	ABSTRACT	53
4.1	Introdução	54
4.2	Material e Métodos	55
4.2.1	Matéria-prima	55
4.2.2	Avaliação sensorial.....	57
4.3	Resultados e discussão	58
4.4	Conclusão	63
5.	CONCLUSÕES GERAIS	68

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth.) fruteira nativa da Amazônia, apresenta uma ampla diversidade genética em suas populações silvestres como também nas domesticadas, em decorrência dos consequentes estágios de domesticação, dos diferentes locais de cultivo e da seleção de plantas de interesse para consumo e uso por humano (CARVALHO et al., 2013).

Diante da diversidade que a pupunheira apresenta quanto ao seu uso, a partir de 1975, essa espécie ganhou enfoque para estudo e pesquisa de melhoramento genético no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), visando quatro objetivos com relação ao fruto: consumo humano, ração para animal, preparo de farinha e amido e a extração de óleo (CLEMENT et al., 2001). Segundo esses autores, para fomentar a pesquisa o primeiro passo deve ser a obtenção da coleção de recursos genéticos da espécie. Por décadas foram realizadas expedições para coleta de germoplasma desta palmeira em vários locais e por várias instituições, os quais estão conservados em cinco Bancos (Colombo (PR), Londrina (PR), Manaus (AM), Belém (PA) e Tomé-Açu (PA), todos com acessos (amostragem representativa de um indivíduo ou população) conservados a campo, sendo todos da espécie *Bactris gasipaes* Kunth., com 487 acessos; 62 da var. *gasipaes* raça Putumayo; 28 da var. *gasipaes*; e 12 da var. *gasipaes* raça Pampa Hermosa (ALELO EMBRAPA, 2020).

Vale ressaltar que vários estudos abordam sobre a potencialidade dessas variedades para diversos usos, tais como: Pampa Hermosa para produção de palmito, Putumayo para palmito e farinha, Vaupés para farinha, Solimões para mesa com consumo direto e, a Pará para a produção de óleo e consumo direto (MORA URPI; CLEMENT, 1988; CLEMENT et al., 2009; CLEMENT; ARKCOLL, 1991). Desta forma, sabendo-se do potencial, torna-se plausível o uso da pupunha em programa de melhoramento, de modo a obter ganhos genéticos, principalmente se os coeficientes de herdabilidades forem altos (CLEMENT et al., 2001).

Entendendo a importância do estudo desses Bancos tal como a inserção da pupunheira em programas de melhoramento genético, no presente trabalho optou-se por estudar o Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Tomé-Açu, Pará, tendo como histórico de implantação à produção de frutos para mesa com vista a atender as demandas do produtor por sementes selecionadas e as dos consumidores por frutos com teor de óleo, fibra e rendimento de polpa (CLEMENT et al., 2009).

Segundo Clement et al., (2009) a área do BAG-Pupunha de Tomé Açu foi formada por amostras de frutos obtidas de 80 cachos de pupunha adquiridas em diversas feiras do Nordeste Paraense e ao longo do rio Madeira, no Amazonas. Tais cachos possuíam frutos médios a grandes, sendo da raça Pará com peso variando de 20 a 40 g, de coloração avermelhada, com bom rendimento de polpa e baixa umidade. Os frutos foram cozidos, retirando-se as sementes (para semeio) e submetidos a um teste de aceitação para critério de teor de óleo, fibra e sabor e, dos 80 cachos apenas 50 se destacaram. Com base nessa pré-seleção, em 2006, foi implantada a referida área, que possui atualmente 572 plantas em plena fase reprodutiva representantes de 50 acessos, levantamento este realizado durante o período de curso da pós-graduação.

Para que o germoplasma conservado possa subsidiar programas de melhoramento genético da espécie, atividades de caracterização e avaliação são primordiais, por disponibilizar informações importantes permitindo identificar e discriminar caracteres e potencialidades (BURLE; OLIVEIRA, 2010). Tais informações permitem a quantificação da variabilidade dos frutos, quanto ao formato, tamanho, composição de mesocarpo (CLEMENT et al., 2009). Para esses autores ainda favorecem a identificação de melhores genótipos (plantas dentro de acessos) com potencial produtivo e com características desejáveis ao consumidor. No entanto, pouco se sabe sobre as plantas dos 50 acessos conservados na área experimental de Tomé-Açu, o que gera dificuldades no melhoramento para frutos desta palmeira. Nesse sentido pode-se surgir como hipótese de que frutos dos genótipos conservados nesse local possuem características promissoras para mesa.

Para início desta pesquisa houve a necessidade de se conhecer o perfil do consumidor de frutos de pupunha no Pará, que levou a entender as preferências do consumidor, os atributos que o leva a aceitação e compra do fruto, sendo este contemplado no primeiro capítulo desta dissertação. Para esta pesquisa foram aplicados questionários em frequentadores de quatro feiras livres do município de Belém, capital paraense, com o objetivo de caracterizar o perfil do consumidor de frutos de pupunheira, bem como as preferências e características do fruto mais relevantes para esses consumidores (primeiro capítulo).

Partindo do entendimento das preferências do mercado consumidor foram selecionados ao caso 100 pupunheiras (genótipos) representantes dos acessos disponíveis no Banco de germoplasma de Tomé-Açu, afim de caracterizar e avaliar morfológicamente amostras de seus frutos, com intuito de identificar genótipos com potencial para frutos de mesa com base nos critérios de preferência dos consumidores (segundo capítulo).

Com a identificação dos genótipos com potencial para fruto de mesa, a partir da caracterização e avaliação morfológica dos frutos, foram retirados cachos maduros para a realização de análise sensorial de dez plantas com a participação de degustadores, os quais avaliaram amostras de frutos de pupunha, cujo o objetivo foi identificar se os frutos das plantas selecionadas foram os mais apreciáveis por esses julgadores (terceiro capítulo).

De modo geral o objetivo foi identificar genótipos de pupunheira conservados no Banco de germoplasma, cujo frutos possuem características desejáveis ao mercado de mesa e, por conseguinte, inserção a programas de melhoramento dessa palmeira para fruto.

REFERÊNCIAS

AleloEmbrapa.2020.Disponívelem:<http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/index.do>. Acesso em: 05 de ago. 2020.

BURLE, M. L.; OLIVEIRA, M. do S. P. de. *Manual de curadores de Germoplasma – Vegetal: caracterização morfológica*. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 15 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 312; Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 378).

CARVALHO, A. V.; BECKMAN, J. C.; MACIEL, R. de A.; FARIAS NETO, J. T. de. Características físicas e químicas de frutos de pupunheira no Estado do Pará. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 3, p. 763-768, set. 2013.

CLEMENT, C. R. KALIL FILHO, A. N.; MODOLO, V. A.; YUYAMA, K.; RODRIGUES, D. P.; LEEUWEN, J. van.; FARIAS NETO, J. T. de; CRISTO-ARAÚJO, M. de; FLORES, W. B. C. Domesticação e melhoramento de pupunha. In: BORÉM, A.; LOPES, M. T. G.; CLEMENT, C. R. (Ed.). *Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas*. Viçosa: Editora UFV, 2009. p. 367-398.

CLEMENT, C. R.; YUYAMA, K.; CHÁVEZ FLORES, W. Recursos genéticos de pupunha {Genetic resources of pejobaye}. In: SOUSA, N.R.; SOUZA, A. G. C. (Eds.). *Recursos fitogenéticos na Amazônia Ocidental: conservação, pesquisa e utilização*. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus. 2001. p. 143-187.

CLEMENT, C. R.; ARKCOLL, D. B. The pejobaye (*Bactris gasipaes* H. B. K., Palmae) as oil crop: Potential and breeding strategy. *Oléagineux*, v. 46, n.7, p. 239-299, 1991.

MORA URPI, J.; CLEMENT, C. R. Races and populations of peach palm found in the Amazon basin. In: CLEMENT, C. R.; CORADIN, L. (Ed.). *Final report (revised): peach palm (Bactris gasipaes) germplasm bank*. US-AID project report. Manaus: INPA e Embrapa Cenargen. 1988. p. 78-94.

2. PERFIL E PREFERÊNCIAS DO CONSUMIDOR DE FRUTOS DE PUPUNHA NA CIDADE DE BELÉM, PARÁ

RESUMO

Os frutos da pupunheira (*Bactris gasipaes* Khunt.) apresentam grande diversidade de características e estrutura de comercialização em fase de desenvolvimento, fazendo-se necessário estudos que abordem o comportamento do consumidor que o leva a aceitação e decisão pela compra do produto. O objetivo do trabalho foi caracterizar o perfil do consumidor de frutos dessa palmeira na cidade de Belém, PA, bem como suas preferências e características do fruto mais relevantes. Foram aplicados questionários constituídos por três conjuntos de perguntas: perfil social, consumo e atributos no ato da compra em frequentadores de quatro feiras mais populares de Belém, totalizando uma amostra de 100 entrevistados. Os dados foram submetidos às análises de estatísticas, sendo expressos em frequência, além da análise global das categorias para obtenção do grau de importância dada pelos entrevistados. A maioria dos entrevistados preferiram comprar frutos em cacho em feiras livres. A periodicidade de compra para maioria foi semanal (31%) e mensal (26%). O hábito de consumo mais frequente foi registrado em pessoas com idade acima de 40 anos, com níveis médios de escolaridade e renda, caracterizando como consumidor de mercado popular. Logo, pode-se considerar que o consumidor de frutos de Belém, PA prefere a compra de frutos *in natura*, em cachos, de tamanhos médios, casca vermelha e polpa amarela, de textura macia, oleosa e pouco fibrosa.

Palavras – chave: Atributo. *Bactris gasipaes*. Feira livre. Mercado.

ABSTRACT

Peach palm fruits (*Bactris gasipaes* Khunt.) present a great diversity of characteristics and marketing structure in the development phase, making studies that address consumer behavior that leads to acceptance and decision to purchase the product necessary. The objective of the work was to characterize the profile of the consumer of fruits of this palm in the city of Belém, PA, as well as their preferences and characteristics of the most relevant fruit. Questionnaires consisting of three sets of questions were applied: social profile, consumption and attributes at the time of purchase among visitors to four most popular fairs in Belém, totaling a sample of statistical analysis, being expressed in frequency, in addition to the global analysis of the categories to obtain the degree of importance given by the interviewees. Most of the interviewees preferred to buy fruit in clusters at open markets. The purchase periodicity for the majority was weekly (31 %) and monthly (26%). The most frequent consumption habit was registered in people over 40 years old, with average levels of education and income, characterizing them as consumers of the popular market. Therefore, it can be considered that the consumer of fruits from Belém, PA prefers the purchase of fresh fruits, in clusters, of medium sizes, red peel and yellow pulp, with a soft, oily and little fibrous texture.

Keywords: Attribute. *Bactris gasipaes*. Free market. Market.

2.1 Introdução

A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth.) é uma palmeira de ocorrência natural no Norte do Brasil cultivada nesta região para duas finalidades: frutos e palmito. O cultivo para frutos visando o consumo de mesa, vem se mostrando como atividade de grande relevância nos estados da Amazônia, como o Pará, onde se apresenta como importante fonte de renda para agricultores familiares (FARIAS NETO, 2005; CARVALHO et al., 2009).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2020), na safra 2016-2017 a produção brasileira foi de 8.873 toneladas de frutos em cachos, onde a Região Norte respondeu pela maior produção (5.386 ton.), com destaques aos estados do Amazonas (2.058 ton.) e Pará (2.056 ton.). Esses dados refletem a importância da espécie como produtora de frutos comestíveis no Norte do país. Na capital do Pará, os cachos de pupunha são comercializados, predominantemente, em feiras livres. Também é comum a venda de frutos cozidos em água e sal pelas ruas da cidade para o consumo direto dessa iguaria, muito apreciada no lanche ou no café da manhã; seus frutos são caracterizados como alimento potencialmente nutritivo, sendo rico em lipídeos, fibras, amido e carotenoides totais, especialmente de vitamina A (CARVALHO et al., 2009; CARVALHO et al., 2013; BORGES et al., 2017).

Em relação as características morfológicas dos frutos, tem-se informações de ampla variabilidade no formato, no tamanho, na composição de mesocarpo, na coloração do fruto e da polpa, na percentagem de óleo, resultando em ampla heterogeneidade dos produtos ofertados no mercado (MORA-URPÍ et al., 1997; CLEMENT et al., 2009). Diante da diversidade detectada para os frutos dessa palmeira, faz-se necessário realizar estudos que abordem o comportamento de seus consumidores frente a essas variações, com intuito de identificar suas preferências diante dos atributos dos frutos e que podem leva-los a aceitação e decisão da compra do produto.

Estudos envolvendo o comportamento do consumidor são importantes para pesquisa de mercado, pois auxiliam no entendimento das preferências e razões que levam o consumidor a adquirir um produto (PINHEIRO et al., 2011). No ramo da fruticultura, diversas pesquisas têm sido realizadas para entender e traçar o perfil do consumidor, a exemplo do mercado da maçã (SANGUINET; SILVA, 2017), do pêssego (PENSO et al., 2018) e da banana (OLIVEIRA et al., 2014). Para a espécie em foco, poucos estudos com essa abordagem têm sido realizados para o mercado de frutos de mesa, o detectado fez um levantamento do mercado de frutos de pupunha em Manaus (CLEMENT; SANTOS, 2002).

Outros trabalhos são voltados ao mercado de palmito de pupunha (VERRUMA-BERNARDI et al., 2003; ANACLETO et al., 2011; COLETTI; VERRUMA-BERNARDI, 2015).

Diante da escassez de informações sobre o comportamento dos consumidores com relação ao fruto de pupunha, sabendo que a cultura apresenta ampla variabilidade morfológica dos frutos, o objetivo do trabalho foi caracterizar o perfil do consumidor de frutos dessa palmeira em Belém, PA, bem como as preferências e características do fruto mais relevantes aos consumidores.

2.2 Material e Métodos

A pesquisa de campo foi realizada no período de novembro a dezembro de 2018, por meio da aplicação de questionário contendo perguntas abertas, fechadas e objetivas, baseado no método *survey*. Este método foi descrito por Malhotra (2011) e consiste em interrogar o público alvo com uso de um questionário estruturado, visando obter informações específicas.

O município de Belém, localizado no nordeste paraense, pertencente à Mesorregião Metropolitana e a Microrregião de mesmo nome. Possui uma área territorial de 1.059,458 km² e população estimada de 1.485.732 habitantes (IBGE, 2020). Para verificar a representatividade amostral seguiu-se o modelo matemático proposto pelos autores Sanguinet e Silva (2017), onde:

n = tamanho mínimo da amostra calculada

N = tamanho da população

E_0^2 = erro amostral, considerando 10%

$$n = \frac{N \cdot \left(\frac{1}{E_0^2}\right)}{N + \left(\frac{1}{E_0^2}\right)} = \frac{1.485.732 \cdot \left(\frac{1}{(0,10)^2}\right)}{1.485.732 + \left(\frac{1}{(0,10)^2}\right)} = 99,9 \text{ habitantes}$$

Assim sendo, a determinação da representatividade amostral foi arredondada para 100 habitantes.

Os questionários foram aplicados em 100 frequentadores das quatro feiras mais populares do município de Belém, as quais estão entre as maiores e de grande comercialização de frutos de pupunha: Feiras da 25 de Setembro, do Guamá, da Batista

Campos e a do Ver-o-Peso (Figura 1), sendo distribuídos de forma equitativa, ou seja, com a aplicação de 25 questionários nos frequentadores de cada feira.

A aplicação do questionário foi feita na forma de abordagem aleatória ao frequentador. Com a afirmativa no interesse de participar da pesquisa e de ser consumidor de frutos de pupunha foi aplicado o questionário, constituído por três conjuntos de perguntas: perfil social, consumo e atributos no ato da compra.

Os dados foram submetidos às análises de estatísticas, sendo expressos em frequência (porcentagem) das categorias avaliadas. Foi feita também uma análise global com as porcentagens de cada categoria para verificar o grau de importância dada pelos entrevistados para cada categoria, com vista a identificar qual ou quais fatores determinantes teve mais influência no ato da compra.

Figura 1 - Visão geral das quatro Feiras de Belém, PA, onde foram aplicados os questionários. (A) Feira da 25, (B) Feira do Guamá, (C) Feira do Ver-o-Peso e (D) Feira da Batista Campos



Fonte: O autor (2020)

2.3 Resultados e discussão

Dentre os consumidores entrevistados 51% foram do sexo feminino e 49% masculino, com idade variando de 18 a 87 anos. A faixa etária predominante ficou entre 41 a 60 anos,

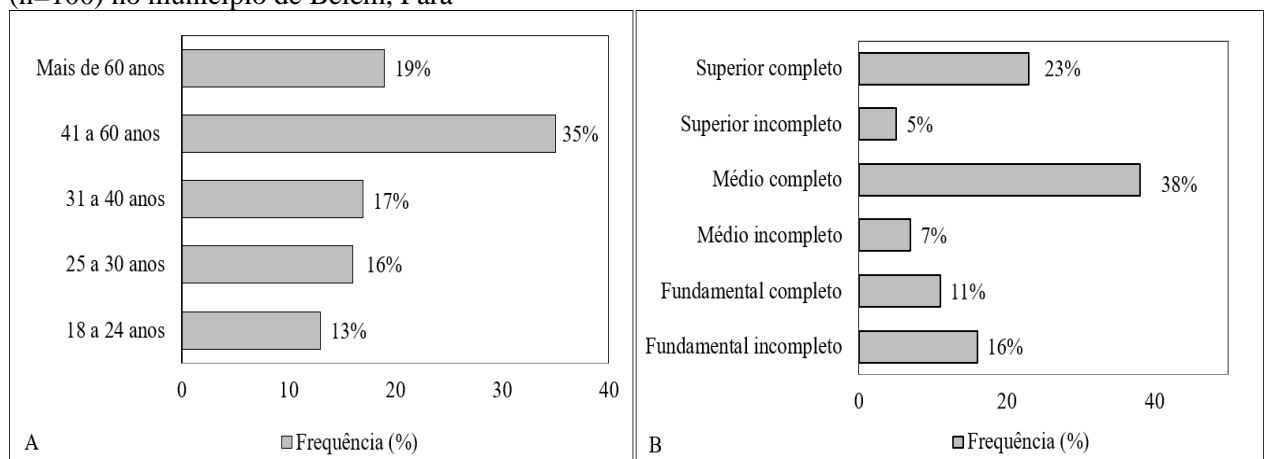
correspondendo a 35% dos entrevistados, seguida pela faixa de mais de 60 anos, totalizando 19% e com participação de apenas 13% na faixa de 18 a 24 anos (Figura 2A).

Em relação ao nível de escolaridade a maior porcentagem dos respondentes (38%) respondeu possuir ensino médio completo, 23% informaram ter ensino superior completo (Figura 2B), enquanto 16% relatou o ensino fundamental incompleto e 11% o mesmo grau sendo, porém incompleto. Os demais consumidores (12%) apresentaram ensino médio e superior incompletos.

Os resultados evidenciam que os entrevistados foram bastante heterogêneos com relação a idade. Também indicam que as compras em feiras são realizadas com mais frequências, por pessoas com idade acima de 40 anos, e de médio a alto nível de instrução.

Os dados envolvendo gênero, idade e nível de escolaridade são importantes para a caracterização do perfil do consumidor, acrescidos também de outras informações, como o da renda (SANGUINET; SILVA, 2017). Pois, no aspecto geral percebe-se que os dados socioeconômicos exercem influência no comportamento do consumidor (VALENT et al., 2014).

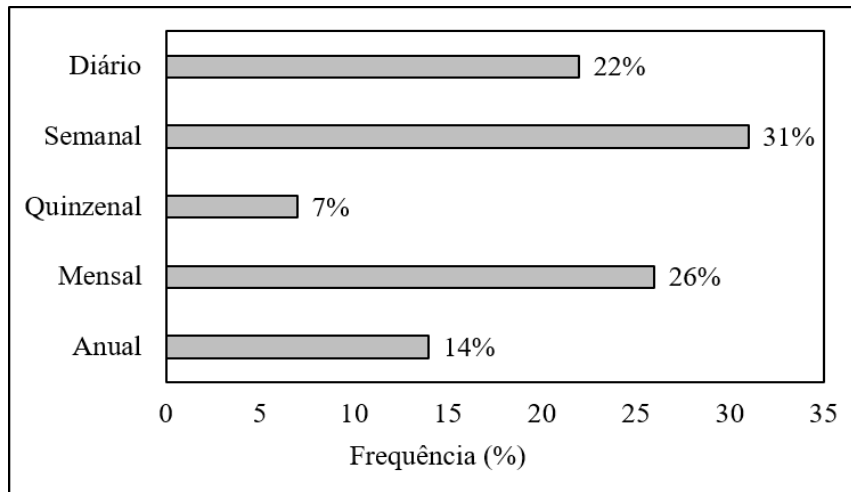
Figura 2 - Frequências obtidas para as faixas etárias (A) e níveis de escolaridade (B) dos entrevistados (n=100) no município de Belém, Pará



Fonte: O autor (2020)

No que diz respeito à frequência de aquisição dos frutos de pupunha, a maior periodicidade dos entrevistados foi semanal (31%), seguida da mensal (26%), diária (22%) e quinzenal (7%), com apenas 14% relatando que raramente adquire frutos de pupunha (Figura 3). Podendo-se inferir que 86% dos entrevistados demonstraram hábito regular de consumo do fruto.

Figura 3 - Frequências de consumo de frutos de pupunha pelos entrevistados (n=100), no município de Belém, Pará



Fonte: O autor (2020)

Quanto aos locais de compra foi constatado que mais de 80% informaram a compra em feira livre, 14% direto do produtor e 3% relataram que não costumam ou raramente compram o produto, mas, consomem o produto comprado por terceiros (Figura 4A). Por outro lado, nenhum dos entrevistados respondeu se adquire os frutos dessa palmeira em supermercados. Logo, maior parte dos entrevistados costuma comprar os frutos em feiras livres.

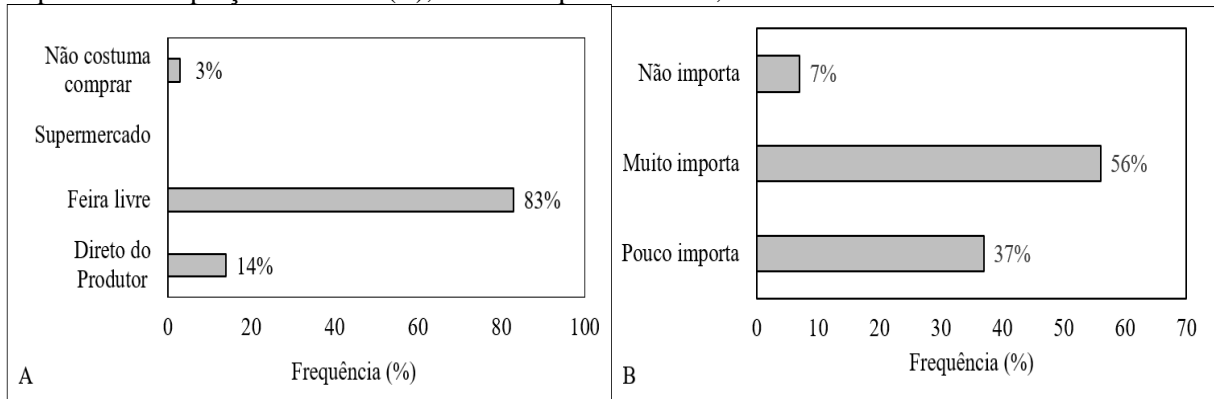
O local de preferência, neste caso as feiras, pode estar relacionado ao fato de ser o principal ponto de comercialização de produtos do agro extrativismo regional. Costa et al., (2018) ao analisarem as motivações dos 100 consumidores entrevistados da Cidade Operária (São Luís –MA) quanto a opção por compra de frutas e legumes em feiras ou supermercados, verificaram que a escolha por feira foi devida a percepção da oferta de frutos frescos e de melhor oferta de preço, além da comodidade por ser localizado próximo à residência. O que também pode ser justificado pela escolha por feira pelos entrevistados neste trabalho.

Quando foram perguntados sobre o preço 56% dos entrevistados responderam ser relevante na decisão da compra (Figura 4B). Este resultado pode estar relacionado a sazonalidade do produto, tendo em vista que no período da entressafra (segundo semestre do ano) os preços dos cachos de pupunha se elevam bastante, alcançando de R\$ 13,00 a 15,00 reais/Kg, enquanto na safra o cacho chega a custar R\$ 5,00 reais/Kg (IMAZON, 2020). Assim sendo, pode-se esperar uma queda acentuada na demanda do produto na entressafra.

Ressalta-se que, pela teoria econômica do consumidor, um bem quando é consumido mesmo que o preço suba é caracterizado como um bem essencial. Com base nessa teoria

pode-se sugerir que o consumo de frutos de pupunha poderia ser considerado como um bem essencial para 37% dos entrevistados, os quais responderam que comprariam o produto mesmo com preço elevado.

Figura 4 - Frequências do local de compra dos frutos pelos entrevistados (n=100) (A) e avaliação da importância do preço dos frutos (B), no município de Belém, Pará



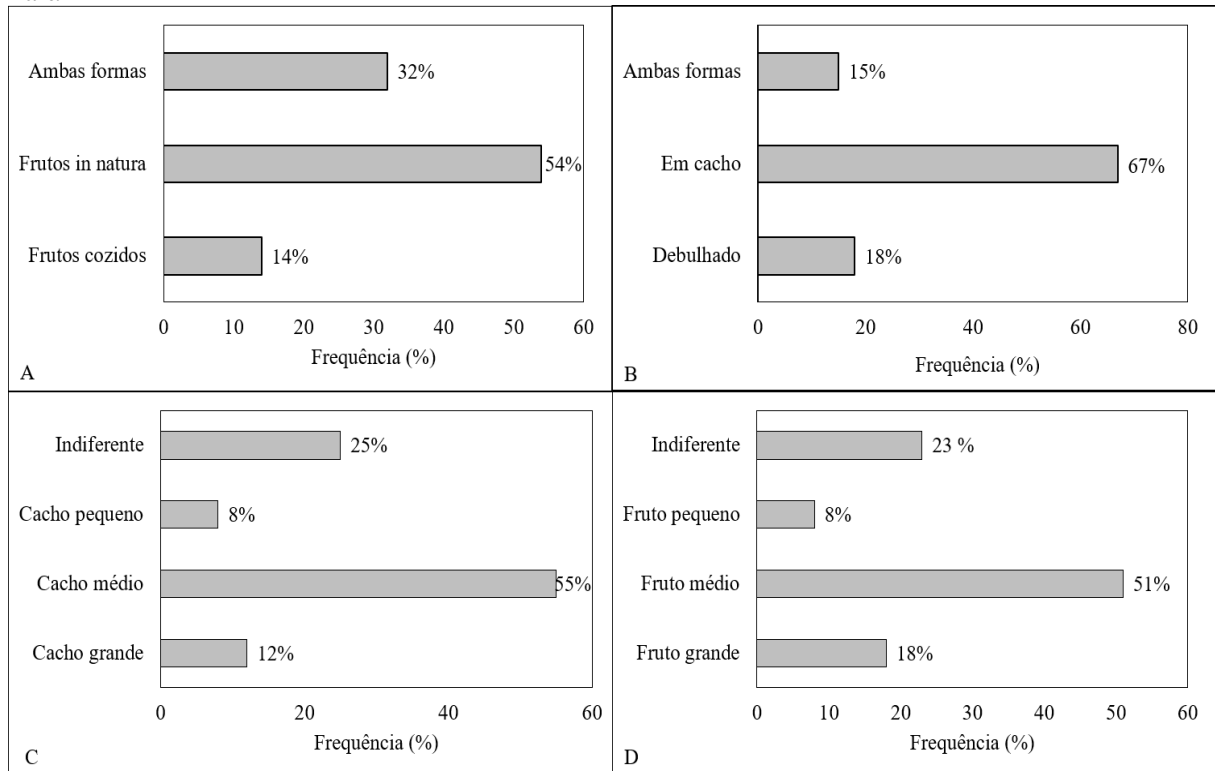
Fonte: O autor (2020)

Na aplicação do questionário também foi investigado o hábito de compra de frutos na forma cozida (Figura 5A), os quais são comumente embalados em sacos plásticos e vendidos nas ruas e nos semáforos da grande Belém. Apenas 14% dos entrevistados mostrou preferência em comprar frutos cozidos, normalmente relacionado ao consumo com café, durante o intervalo das refeições. Grande parte dos consumidores entrevistados (54%) prefere comprar frutos *in natura* e 32% demonstraram interesse por ambas as formas.

No caso da preferência pela forma de oferta dos frutos, se em cacho ou frutos debulhados, a maioria dos entrevistados (67%) respondeu que prefere comprar frutos em cacho, podendo isso estar relacionado ao desprendimento dos frutos dos “talos” como referência do ponto de cozimento do fruto. 18% dos entrevistados preferem comprar frutos debulhados, por ser mais prático e não ter a tarefa de retirar fruto por fruto dos “talos”, enquanto os demais entrevistados (15%) comprariam de ambas as formas.

No que tange a preferência pelo tamanho do cacho e do fruto de pupunha, mais de 50% dos entrevistados demonstraram interesse por cachos e frutos de tamanhos médios, 8% por pequenos, enquanto 12% e 18% mostraram preferência por grandes (Figuras 5C e 5D, respectivamente). Mais de 20% dos entrevistados demonstraram indiferença entre tamanhos de cachos e frutos. Tais resultados sugerem que os consumidores de pupunha de Belém preferem frutos e cachos de tamanho médio.

Figura 5 - Frequências para o hábito de compra dos entrevistados (n=100) (A), condição de oferta dos frutos (B), tamanho de cacho (C) e tamanho do fruto (D), no ato da compra no município de Belém, Pará



Fonte: O autor (2020)

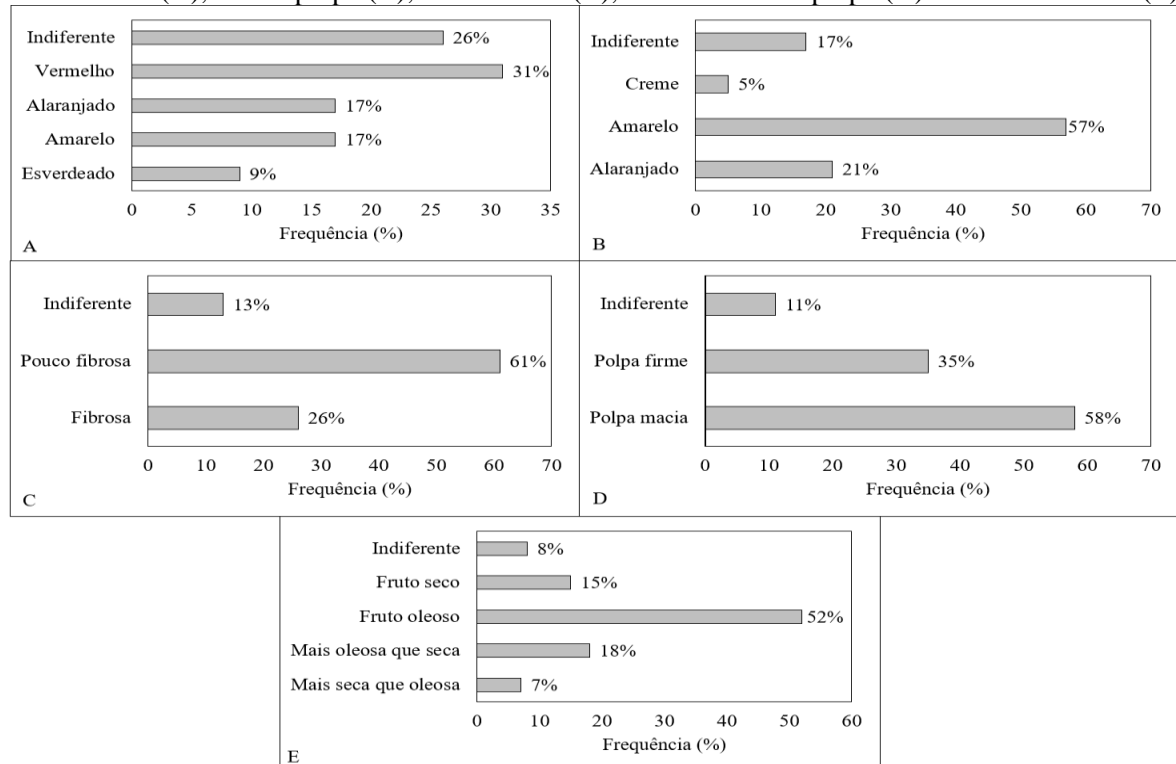
O levantamento de opiniões dos entrevistados sobre a preferência das condições da oferta dos frutos (se em cacho ou debulhado, se cozido ou *in natura*), além da preferência pelo tamanho dos frutos e dos cachos é importante para atender as necessidades do consumidor dos frutos dessa palmeira. Para Hawkins e Mothersbaugh (2019) o conhecimento do comportamento do consumidor possibilita que o mercado se adeque aos desejos e satisfação dos consumidores.

Os resultados sobre a preferência dos consumidores para os atributos cor da casca, cor da polpa, consistência da polpa, teor de fibra e textura do fruto constam na Figura 6. Uma considerável parte dos entrevistados (31%) demonstrou preferência por frutos de casca vermelha, enquanto 26% mostraram-se indiferente quanto a este quesito (Figura 6A). Quanto à cor da polpa houve a preferência pela cor amarela (57%), seguida da laranja (21%), enquanto 17% não expressaram preferência (Figura 6B). No caso das demais características da polpa foi constatado que 59% deram preferência pela consistência macia, 61% por pouco fibrosa e 52% por polpa de textura mais oleosa (Figuras 6C, 6D e 6E, respectivamente). Resultados semelhantes foram relatados por Clement e Santos (2002), quando avaliaram a

preferência do consumidor frutos de pupunha da Feira da Banana em Manaus (AM), onde a maioria dos compradores preferiu frutos de coloração vermelha e polpa oleosa.

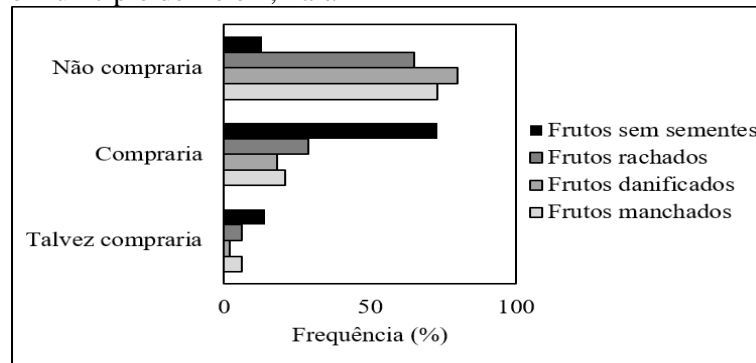
As exigências dos entrevistados quanto a qualidade dos frutos e suas implicações no ato da compra, relativas a presença de manchas, rachaduras, danos ocasionados por insetos e frutos sem sementes constam na Figura 7. A maior parte dos consumidores demonstrou importância com a aparência dos frutos, uma vez que 73% não compraria frutos com manchas, 65% também não comprariam frutos rachados e 80% rejeitariam os danificados por insetos. Contudo, quase 20% comprariam frutos com esses danos. Vale ressaltar que alguns consumidores relataram ser evento raro encontrar cachos contendo frutos totalmente “perfeitos” e que optam por comprar cachos com menos danos possíveis. Clement e Santos (2002) já havia relatado tal fato ao avaliarem a aceitação dos frutos de pupunha em Manaus, pois nesse local 63% levariam cachos com frutos danificados, mas com insatisfação, devido à má aparência dos mesmos. Por outro lado, ao serem questionados sobre a presença de frutos sem sementes, 73% responderam que comprariam cachos contendo esse tipo de frutos, pois esta característica não deprecia os frutos, pelo contrário mostram-se desejáveis para alguns consumidores, por facilitarem a manipulação durante a degustação.

Figura 6 - Frequências dos entrevistados (n=100) em relação aos atributos no ato da compra quanto à cor da casca (A), cor da polpa (B), teor de fibra (C), consistência da polpa (D) e textura do fruto (E)



Fonte: O autor (2020)

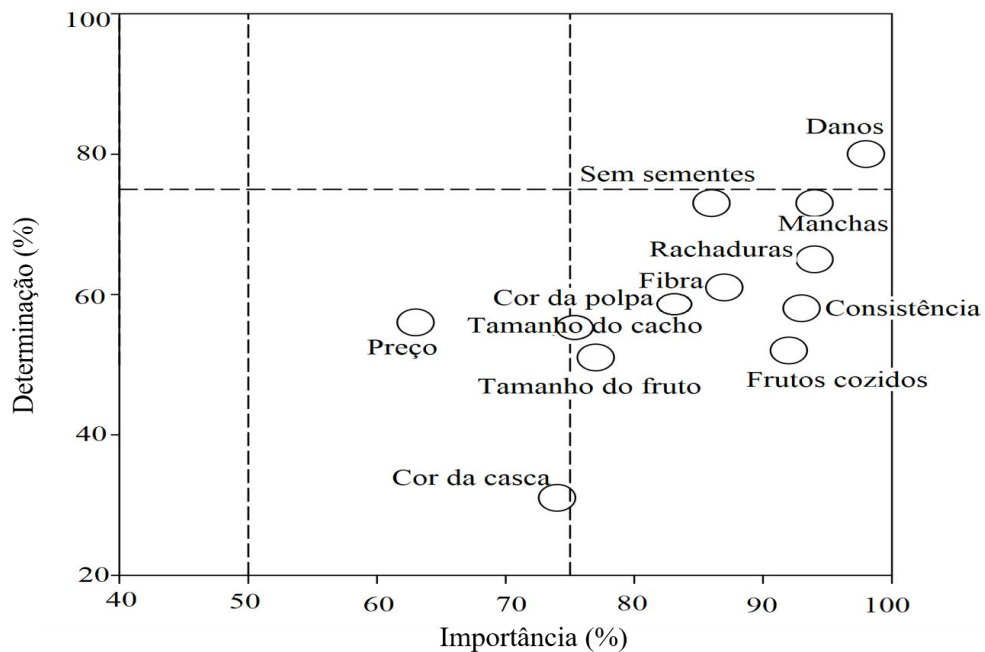
Figura 7 - Preferências dos entrevistados quanto as características de qualidade dos frutos de pupunha, no ato da compra no município de Belém, Pará



Fonte: O autor (2020)

Na Figura 8, têm-se análise do grau de importância de todos os caracteres e atributos analisados no questionário, de modo a facilitar a interpretação da contribuição de forma holística na tomada de decisão de compra do fruto dessa palmeira. De modo geral, a maioria dos caracteres e atributos mostraram-se como fatores contribuintes e decisivos para esses consumidores. No entanto, foi observado que os quesitos relacionados à sanidade do fruto (danos ocasionados por insetos, rachadura e manchas) foram considerados como os fatores mais relevantes para esses entrevistados com 94% a 98% de grau de importância.

Figura 8 - Análise global dos caracteres e atributos determinantes no ato da compra do fruto de pupunha, no município de Belém, Pará



Fonte: O autor (2020)

Considerando os fatores determinantes, mais uma vez, o dano causado por inseto sobressaiu com 80% de determinação no momento da compra, seguida por manchas no fruto e pela presença de frutos sem sementes no cacho, ambos com 73%, sendo que este último, embora aceitável pelos entrevistados, seja pouco relativo no ato da compra.

No geral os aspectos de sanidade dos frutos, podem ser considerados como os principais fatores para tomada de decisão sobre a compra de frutos ou cachos de pupunha.

2.4 Conclusões

Os consumidores de pupunha na cidade de Belém, PA são na maioria de idade acima de 40 anos, com nível médio de escolaridade e renda, sendo caracterizados como de mercado popular. Tais consumidores preferem adquirir frutos *in natura* aderidos aos cachos, sendo de tamanhos médios, de coloração vermelha e de polpa amarela, de textura macia, oleosa e pouco fibrosa. O fator determinante no ato da compra está relacionado, em especial, a sanidade dos frutos.

REFERÊNCIAS

- ANACLETO, A.; ROTHBART, M.; FIORENTIN, N. M.; SOUZA, P. A. de; PRESTES, R. K. Avaliação do consumo de palmito de pupunha no litoral do Paraná. *Scientia Agraria*. Curitiba, v. 12, n. 1, p. 25-29, jan/fev. 2011.
- BORGES, C. V.; FERREIRA, F. M.; SOUZA, V. F. de; ATROCH, A. L.; ROCHA, R. B. Seleção entre e dentro de progênies para a produção de frutos de pupunha. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 60, n. 2, p. 177-184, abr/jun. 2017.
- CARVALHO, A. V.; VASCONCELOS, M. A. M. de; SILVA, P. A.; ASCHERI, J. L. R. Produção de snacks de terceira geração por extrusão de misturas de farinhas de pupunha e mandioca. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 12, n. 4, p. 277-284, out/dez. 2009.
- CARVALHO, A. V.; BECKMAN, J. C.; MACIEL, R. de A.; FARIAS NETO, J. T. de Características físicas e químicas de Frutos de pupunheira no estado do Pará. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 35, p. 763-768, set. 2013.
- CLEMENT, C. R.; SANTOS, L. A. Pupunha no mercado de Manaus: preferências de consumidores e suas implicações. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal – SP, v. 24, n. 3, p. 778-779, dez. 2002.
- CLEMENT, C. R.; KALIL FILHO, A. N.; MODOLO, V. A.; YUYAMA, K.; RODRIGUES, D. P.; LEEUWEN, J. van; FARIAS NETO, J. T. de; CRISTO-ARAÚJO, M. de; FLORES,

W. B. C. Domesticação e melhoramento de pupunha. In: BORÉM, A.; LOPES, M. T. G.; CLEMENT, C. R. (Ed.). *Domesticação e melhoramento: Espécies Amazônicas*. Viçosa: Editora UFV, p. 367-398, 2009.

COLETTI, L. Y.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Estudo da aceitação de palmitos. *Revista Univap*. São José dos Campos-SP-Brasil, v. 21, n. 37, p. 763-768, jul. 2015.

COSTA, C. I. C.; MENDES, L. R.; SILVA, K. P. da; SILVEIRA, L. M. dos S.; PEREIRA JÚNIOR, M. A.; MUNIZ, L. C. Percepção dos consumidores sobre as condições de comercialização de frutas e hortaliças em feira livre de São Luís – MA. *Revista Craibeiras de Agroecologia*. v.1, n.1, p.1-7, abri/maio. 2018.

FARIAS NETO, J. T. A Situação Atual da Pupunha no Estado do Pará. In: Reunião técnica do projeto de ProBio/MMA. *Pupunha – raças primitivas e parentes silvestres*, Manaus, Amazonas, p. 22-24, jun. 2005.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa por coordenação de população e indicadores sociais: estimativas da população residente no município de Belém do Pará*, 2020.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Agropecuário 2017*. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6956#resultado>. Acesso em: janeiro 2020.

IMAZON. 2020. Preços de produtos da Floresta- 2ª quinzena de outubro/2020. Disponível em : <https://amazon.org.br/publicacoes/precos-de-produtos-da-floresta/>. Acesso em: outubro 2020.

HAWKINS, D. L.; MOTHERSBAUGH, D. L. Comportamento do consumidor e estratégia de marketing. In: __. *Comportamento do consumidor: construindo a estratégia de marketing*. 13º edição - Rio de Janeiro: Elsevier, 2019. 606p.

MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 6ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 770 p.

MORA URPI, J.; WEBER, J. C.; CLEMENT, C. R. Peach palm. *Bactris gasipaes* Kunth. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 20. Gatersleben: *Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research - IPK*; Rome: International Plant Genetic Resources Institute - IPGRI, 1997. 83p.

OLIVEIRA, T. A. de; OLIVEIRA, L. L. de P.; FARIAS, W. C. de; SOUZA, M. S. de M.; DANTAS, L. L. de G. R.; SILVA, T. A. G. Comportamento do consumidor de banana do município de Mossoró – RN. *Agropecuária Científica no Semiárido*, Patos, v. 10, n. 2, p. 7-13, abri/jun. 2014.

PINHEIRO, F. de A.; CARDOSO, W. S.; CHAVES, K. F.; OLIVEIRA, A. S. B. de; RIOS, S. de A. Perfil de consumidores em relação à qualidade de alimentos e hábitos de compras. *UNOPAR Científica*. Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 13, n. 2, p. 95-102, mar. 2011.

PENSO, G. A.; SANTOS, C. E. M. dos; BRUCKNER, C. H.; COSTA, J. C. F. da; CITADIN, I. Consumption, preferences and habits of purchasing consumers of peaches and nectarines. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 40, n. 3, p. e-497, june. 2018.

SANGUINET, E. R.; SILVA, L. X. da. Consumo e certificação de maçãs: perfil do consumidor e disposição a pagar. *Revista de Economia e Agronegócio – REA*. v.15, n.1, p.131-155, mai. 2017.

VALENT, J. Z.; VIEIRA, T. R.; BRUZZA, A.; RODRIGUES, R. G.; CELIA, A. P.; SCHIMIDT, V. Fatores determinantes do consumo de alimentos certificados no Brasil. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET*, Santa Maria, v. 18. n. 3, p. 57-65, mai. 2014.

VERRUMA-BERNARDI, M. R.; CAVALCANTI, A. C. D.; KAJISHIMA, S. Aceitabilidade do palmito de pupunha. *Boletim CEPPA*, v. 21, n. 1, p. 121-130, jan/jun. 2003.

APÊNDICE – A

FORMULÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO

1. Perfil Social do Entrevistado

Sexo	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
Idade	_____
Escolaridade	Nível
Fundamental	<input type="checkbox"/> Incompleto <input type="checkbox"/> Completo
Médio	<input type="checkbox"/> Incompleto <input type="checkbox"/> Completo
Superior	<input type="checkbox"/> Incompleto <input type="checkbox"/> Completo

2. Consumo de Pupunha

Consome fruto de pupunha?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Frequência de consumo?
<input type="checkbox"/> Anual (1 a 4 vezes ao ano) <input type="checkbox"/> Mensal (1 a 2 vezes ao mês) <input type="checkbox"/> Quinzenal (3 a 5 vezes ao mês) <input type="checkbox"/> Semanal (1 a 2 vezes na semana) <input type="checkbox"/> Diário (3 a 7 dias na semana)
Local que costuma comprar?

- | |
|--|
| <input type="checkbox"/> Não costuma comprar
<input type="checkbox"/> Em Supermercado
<input type="checkbox"/> Em Feira livre
<input type="checkbox"/> Direto do produtor |
|--|

3. Atributos no Ato da compra de frutos de pupunha

Importância do Preço do produto	Preferência quanto ao teor de Fibra
<input type="checkbox"/> Não importa <input type="checkbox"/> Importa muito <input type="checkbox"/> Pouco importa	<input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Fibrosa <input type="checkbox"/> Pouco fibrosa
Prefere frutos em cacho ou debulhados?	Quanto à textura da polpa
<input type="checkbox"/> Em cacho e debulhados <input type="checkbox"/> Em cacho <input type="checkbox"/> Debulhado	<input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Fruto com Polpa firme <input type="checkbox"/> Fruto com polpa macia
Prefere frutos <i>in natura</i> ou cozidos?	Os frutos quando cozidos gosta de:
<input type="checkbox"/> Frutos crus e cozidos <input type="checkbox"/> Fruto Crus <input type="checkbox"/> Fruto já cozido	<input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Frutos Secos <input type="checkbox"/> Frutos oleosos <input type="checkbox"/> Frutos mais oleosos que secos <input type="checkbox"/> Frutos mais secos que oleosos
Preferência pelo tamanho do cacho	Compraria frutos com manchas?
<input type="checkbox"/> Tanto faz <input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Tanto Faz <input type="checkbox"/> Sim compraria <input type="checkbox"/> Não compraria
Preferência pelo tamanho do fruto	Compraria frutos danificado por insetos?
<input type="checkbox"/> Tanto faz <input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Tanto Faz <input type="checkbox"/> Sim compraria <input type="checkbox"/> Não compraria
Preferência pela cor da casca	Compraria frutos rachados?
<input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Vermelho <input type="checkbox"/> Alaranjado <input type="checkbox"/> Amarelo <input type="checkbox"/> Esverdeado	<input type="checkbox"/> Tanto Faz <input type="checkbox"/> Sim compraria <input type="checkbox"/> Não compraria
Preferência pela cor da polpa	Compraria cachos contendo frutos sem sementes?
<input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Creme <input type="checkbox"/> Amarelo <input type="checkbox"/> Alaranjado	<input type="checkbox"/> Tanto Faz <input type="checkbox"/> Sim compraria <input type="checkbox"/> Não compraria

3. CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS EM GENÓTIPOS DE PUPUNHEIRA PARA MESA

RESUMO

Na Embrapa Amazônia Oriental, há pupunheiras (*Bactris gasipaes* Kunth.) em plena frutificação conservadas no Banco de germoplasma em campo no município de Tomé-Açu, PA. No entanto, pouco se conhece sobre as potencialidades dessas plantas conservadas nesse Banco. O objetivo do trabalho foi caracterizar e avaliar morfologicamente frutos em genótipos dessa palmeira para mesa. Foram retiradas amostras de frutos de 100 pupunheiras, sendo 15 frutos maduros de cada planta, os quais foram avaliados e caracterizados para dez caracteres quantitativos e seis qualitativos. Os dados foram submetidos as análises uni e multivariada (agrupamento) para definição dos grupos mais homogêneos. Em seguida realizou-se uma concatenação entre os grupos formados pelos caracteres quantitativos e qualitativos. As análises constataram divergência dentre os genótipos avaliados, sendo possível a formação de cinco grupos distintos com base nos caracteres quantitativos e oito grupos por caracteres qualitativos. A análise conjunta dos caracteres permitiu a identificação de 45 genótipos com características promissoras e desejáveis ao mercado de mesa.

Palavras – chave: Agrupamento. *Bactris gasipaes*. Caractere. Germoplasma.

ABSTRACT

At Embrapa Eastern Amazon there are peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth.) In full fruit preserved in the Germplasm Bank in the field in the municipality of Tomé-Açu, PA. However, little is known about the potential of these plants preserved in this Bank. The objective of the work was to characterize and morphologically evaluate fruits in genotypes of peach palm for table. Samples of fruits were taken from 100 peach palm trees, 15 of which were ripe fruits from each plant, which were evaluated and characterized for ten quantitative and six qualitative characters. The data were subjected to univariate and multivariate analyzes (grouping) to define the most homogeneous groups. Then we carried out a concatenation between groups formed by quantitative and qualitative characters. The analyzes found divergence among the evaluated genotypes, being possible the formation of five distinct groups based on the quantitative characters and eight groups by qualitative characters. The joint analysis of characters allowed the identification of 45 genotypes with promising features and desirable to the desktop market.

Keywords: Grouping. *Bactris gasipaes*. Character. Germplasm.

3.1 Introdução

Os recursos genéticos vegetais conservados em Bancos de Germoplasma representam-se como importantes estratégias para o uso em diferentes finalidades na incorporação da variabilidade genética em programas de melhoramento (BURLE; OLIVEIRA, 2010).

No Brasil há cinco Bancos de Germoplasma de Pupunheira, todos conservados em nível de campo em várias localidades, os quais foram instalados para diversas finalidades, tais como a obtenção de material para melhoramento de palmito, frutos para mesa, ração animal, farinha, amido e extração de óleo (CLEMENT et al., 2009). Um deles está na Embrapa Amazônia Oriental e contém 73 acessos ^a maioria deles em plena frutificação, mas sem informações disponíveis que possam torná-los úteis para várias finalidades (ALELO EMBRAPA, 2019; CLEMENT et al., 2009). Para o material em foco, pouco se sabe sobre o potencial dos frutos desses genótipos, tendo a necessidade de se obter tais informações desses materiais conservados *in vivo*, o que se sugere o estudo das atividades de caracterização e avaliação que são pesquisas inerentes em Banco de Germoplasma.

As atividades de caracterização e avaliação, além de disponibilizar conhecimento do material conservado, apresentam outras vantagens como a identificação de acessos duplicados, o estabelecimento de coleções nucleares e a identificação dos modos de reprodução e como também de pré-produtos e de genótipos desejáveis para programas de melhoramento genético (OLIVEIRA et al., 2019; VALLS, 2007). Permite também a possibilidade de se quantificar a variação fenotípica existente, no caso da palmeira em foco, frutos de diferentes formatos, tamanhos, composição do mesocarpo, entre outros (CLEMENT et al., 2009).

De acordo com Valls (2007) na caracterização morfoagronômica deve-se considerar descritores de alta herdabilidade, que sejam fáceis de mensurar, além da baixa interação genótipo x ambiente. O uso de caracteres morfológicos interpretados com o auxílio de análises multivariadas tem sido muito utilizado por curadores de Bancos de Germoplasma e por melhoristas de plantas (STRECK et al., 2017). Nos acessos conservados em Tomé-Açú estudos de caracterização e avaliação têm sido efetivados, porém, com poucos avanços (CARVALHO et al., 2013; FARIAS NETO et al., 2013), tendo a necessidade de buscar conhecimento através dessas atividades que são subsídios à programas de melhoramento (VALLS, 2007).

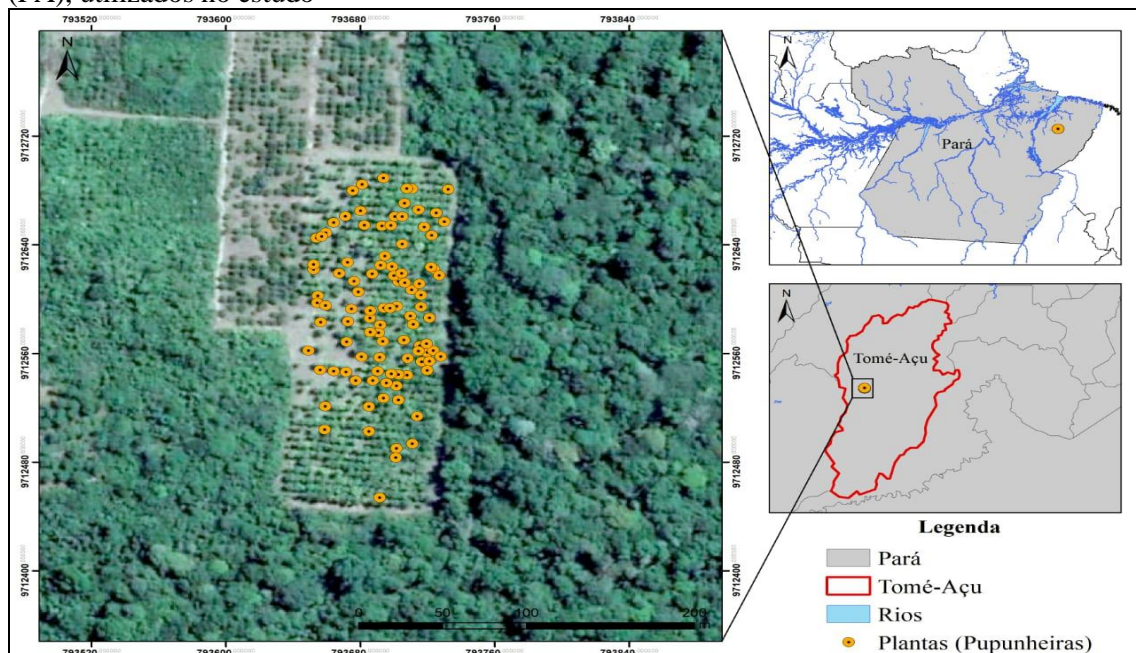
O objetivo do trabalho foi caracterizar e avaliar morfologicamente frutos de genótipos de pupunheira conservados no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, visando identificar os potenciais de frutos para mesa.

3.2 Material e Métodos

Foram retiradas amostras de frutos maduros em genótipos de pupunheira, conservados no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental. Os genótipos foram instalados em uma área experimental de Tomé-açu, PA (2°24'50,83" S, 48°08'59,77" W). Este município está inserido no Nordeste Paraense, cujo clima se caracteriza como quente e úmido, com precipitação pluviométrica média anual 2.300 mm e temperatura média anual de 26°C (INMET, 2009).

O Banco foi instalado, em 2006, com 50 acessos, em delineamento de blocos ao acaso - DBC, com 16 blocos e parcela de uma planta, no espaçamento de 6 m x 4 m, totalizando 800 genótipos. Para este trabalho a coleta de dados foi feita em dois blocos, ou seja, em duas plantas representantes de cada acesso, totalizando 100 genótipos (Figura 1 e Tabela 1). Ressalta-se que os genótipos foram adquiridos em feiras livres de vários municípios de três Estados: Pará, Amazonas e Rondônia.

Figura 1 - Localização geográfica dos 100 genótipos de pupunheira (*Bactris gasipaes*) conservados no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, Campo experimental de Tomé-Açu (PA), utilizados no estudo



Fonte: O autor (2020)

Tabela 1 - Identificação e procedência dos 100 genótipos de pupunheira (*B. gasipaes*) conservados no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, Campo experimental de Tomé-Açu (PA)

Genótipos	Código BAG	Procedência	Localização geográfica		
			Latitude	Longitude	Altitude (m)
1 e 2	1	Manicoré (AM)	05° 48' 33"	61° 18' 01"	45
3 e 4	2	Manicoré (AM)	05° 48' 33"	61° 18' 01"	45
5 e 6	3	Borba (AM)	04° 23' 16"	59° 35' 38"	45
7 e 8	4	Borba (AM)	04° 23' 16"	59° 35' 38"	45
9 e 10	5	Porto Velho (RO)	08° 45' 43"	63° 54' 14"	85
11 e 12	6	Porto Velho (RO)	08° 45' 43"	63° 54' 14"	85
13 e 14	7	Humaitá (AM)	07° 30' 22"	63° 01' 15"	58
15 e 16	8	Tomé-açu (PA)	02° 25' 08"	48° 09' 08"	45
17 e 18	9	Tomé-açu (PA)	02° 25' 08"	48° 09' 08"	45
19 e 20	10	Santarém (PA)	02° 26' 35"	54° 42' 30"	51
21 e 22	11	Sto. Antônio do Tauá (PA)	01° 09' 07"	48° 07' 46"	17
23 e 24	12	Colares (PA)	00° 56' 12"	48° 16' 54"	15
25 e 26	13	Colares (PA)	00° 56' 12"	48° 16' 54"	15
27 e 28	14	Moju (PA)	01° 53' 02"	48° 46' 08"	16
29 e 30	15	Moju (PA)	01° 53' 02"	48° 46' 08"	16
31 e 32	16	Almerim (PA)	01° 31' 24"	52° 34' 54"	65
33 e 34	17	Almerim (PA)	01° 31' 24"	52° 34' 54"	65
35 e 36	18	Abaetetuba (PA)	01° 43' 05"	48° 52' 57"	10
37 e 38	19	Abaetetuba (PA)	01° 43' 05"	48° 52' 57"	10
39 e 40	20	Abaetetuba (PA)	01° 43' 05"	48° 52' 57"	10
41 e 42	21	Vigia (PA)	00° 51' 30"	48° 08' 30"	6
43 e 44	22	Vigia (PA)	00° 51' 30"	48° 08' 30"	6
45 e 46	23	Vigia (PA)	00° 51' 30"	48° 08' 30"	6
47 e 48	24	Vigia (PA)	00° 51' 30"	48° 08' 30"	6
49 e 50	25	Acará (PA)	01° 57' 39"	48° 11' 48"	25
51 e 52	26	Acará (PA)	01° 57' 39"	48° 11' 48"	25
53 e 54	27	Acará (PA)	01° 57' 39"	48° 11' 48"	25
55 e 56	28	Acará (PA)	01° 57' 39"	48° 11' 48"	25
57 e 58	29	Acará (PA)	01° 57' 39"	48° 11' 48"	25
59 e 60	30	Concórdia do Pará (PA)	02° 00' 06"	47° 56' 59"	440
61 e 62	31	Concórdia do Pará (PA)	02° 00' 06"	47° 56' 59"	440
63 e 64	32	Bujarú (PA)	01° 30' 54"	48° 02' 41"	10
65 e 66	33	Bujarú (PA)	01° 30' 54"	48° 02' 41"	10
67 e 68	34	Bujarú (PA)	01° 30' 54"	48° 02' 41"	10
69 e 70	35	Bujarú (PA)	01° 30' 54"	48° 02' 41"	10
71 e 72	36	Bujarú (PA)	01° 30' 54"	48° 02' 41"	10
73 e 74	37	Sta. Isabel do Pará (PA)	01° 17' 55"	48° 09' 38"	24
75 e 76	38	Sta. Isabel do Pará (PA)	01° 17' 55"	48° 09' 38"	24
77 e 78	39	Belém (PA)	01° 27' 21"	48° 30' 16"	10
79 e 80	40	Belém (PA)	01° 27' 21"	48° 30' 16"	10
81 e 82	41	Belém (PA)	01° 27' 21"	48° 30' 16"	10
83 e 84	42	Belém (PA)	01° 27' 21"	48° 30' 16"	10
85 e 86	43	Belém (PA)	01° 27' 21"	48° 30' 16"	10
87 e 88	44	Belém (PA)	01° 27' 21"	48° 30' 16"	10
89 e 90	45	Belém (PA)	01° 27' 21"	48° 30' 16"	10
91 e 92	46	Belém (PA)	01° 27' 21"	48° 30' 16"	10
93 e 94	47	Belém (PA)	01° 27' 21"	48° 30' 16"	10
95 e 96	48	Belém (PA)	01° 27' 21"	48° 30' 16"	10

97 e 98	49	Belém (PA)	01° 27' 21"	48° 30' 16"	10
99 e 100	50	Belém (PA)	01° 27' 21"	48° 30' 16"	10

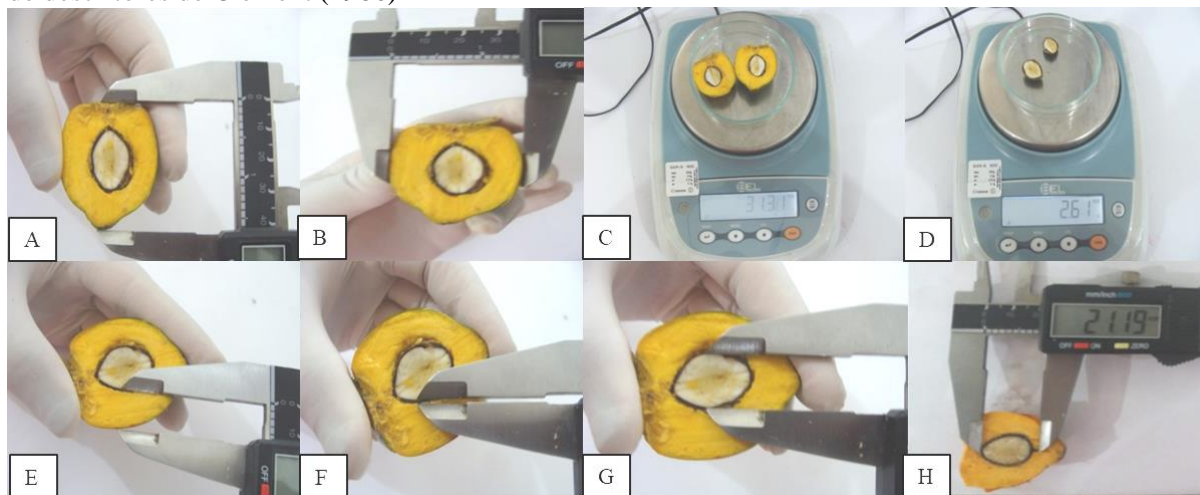
Fonte: Alelo Embrapa (2019)

Para o estudo foram colhidos três cachos maduros consecutivos de cada genótipo, sendo retirada uma amostra de cinco frutos ao acaso por cacho, totalizando 15 frutos por genótipo. Após a colheita as amostras foram identificadas, acondicionadas em sacos de plástico e transportadas até o Laboratório de Fitomelhoramento na Sede dessa instituição, em Belém, PA.

Cada amostra foi avaliada e caracterizada, morfológicamente, para dez caracteres quantitativos e seis qualitativos, num total de 16 caracteres, com base na lista de descritores mínimos elaborada para a pupunha por Clement (1986):

Caracteres quantitativos: diâmetro longitudinal (DL - mm), diâmetro transversal (DT - mm), espessura da polpa (EP - mm), espessura do endocarpo (EE - mm), espessura da amêndoa (EA - mm) e o comprimento da semente (CS - mm) foram mensurados com auxílio de paquímetro digital. Pesos do fruto (PF - g), peso da polpa (PP - g) e peso da semente (PS - g), mensurados com auxílio da balança de precisão (Figura 2). O rendimento de polpa por fruto (RPF - %) foi obtido pela razão entre os caracteres ((PP/PF) e multiplicado por 100).

Figura 2- Caracteres quantitativos mensurados nas amostras de frutos de pupunheira, com base na lista de descritores de Clement (1986)



Fonte: O autor (2020)

Diâmetro longitudinal (A), diâmetro transversal (B), peso do fruto (C), peso da semente (D), espessura da polpa (E), espessura do endocarpo (F), espessura da amêndoa (G), comprimento da semente (H).

Caracteres qualitativos: ocorrências de partenocarpia (OPART), de praga (OP), de doença (OD) e de rachadura (OR) em escala de notas, sendo 0 para ausência e 1 para presença

(Figuras 3A; 3B; 3C e 3D). A coloração da casca (CorC) e da polpa (CorP) foi obtida com auxílio da Carta de Munsell (Figuras 3E e 3F).

Figura 3 – Caracteres qualitativos observados em amostras de frutos de pupunheira, com base na lista de descritores de Clement (1986)



Fonte: O autor (2020)

Ocorrência de partenocarpia (A), ocorrência de doença (B), ocorrência de praga (C), ocorrência de rachadura (D), cor da casca (F) e cor da polpa (G).

Os dados quantitativos foram submetidos ao modelo linear geral (GLM), testado por meio de análise de variância (ANOVA, $p < 0,05$). As médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade no programa Sisvar (FERREIRA, 2011). Enquanto os dados qualitativos foram expressos segundo a frequência relativa (em porcentagem) das categorias avaliadas. No caso das cores, tanto da casca quanto da polpa dos frutos, estas foram agrupadas em “tons”, sendo estes esverdeados, amarelados, alaranjados e avermelhados para cor de casca e, creme, rosada creme, alaranjado e amarelado para cor da polpa.

A fim de se estabelecer uma classificação dos genótipos, os caracteres quantitativos e qualitativos foram submetidos a uma análise de agrupamento (*cluster analysis*), com o objetivo de definir grupos mais homogêneos. Sendo utilizada a distância euclidiana padronizada e o método de amalgamação de ligação completa, com auxílio do software R-Program (R CORE TEAM, 2014).

Após a definição dos grupos homogêneos, estes foram caracterizados em seus valores médios. Foi realizada uma concatenação entre os grupos homogêneos obtidos para os caracteres quantitativos e qualitativos, a fim de definir “padrões” ou “tipos” de frutos, visando

à adequação da preferência do mercado consumidor de pupunha, o qual foi estabelecido no Capítulo 1.

3.3 Resultados e discussão

Para os dez caracteres quantitativos avaliados os 100 genótipos diferiram significativamente entre si com a formação de vários grupos distintos pelo teste de Scott & Knott, fornecendo indícios de forte heterogeneidade entre eles, como também que os caracteres estudados possuem capacidade de discriminar a divergência dentre esses genótipos (Tabela 2, apêndice A).

Pelo teste de comparação de médias os caracteres diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), peso do fruto (PF), peso da polpa (PP), rendimento de polpa (RPF) e espessura da polpa (EP) separaram os genótipos em nove grupos distintos (de a até i). Já o peso e comprimento da semente organizaram os genótipos em sete grupos (a até g). Enquanto a espessura do endocarpo e da amêndoa classificaram os genótipos em seis grupos (a até f). Tais resultados permitem considerar seis (DL, DT, PF, PP, RPF e EP) com alta capacidade discriminatória, uma vez que promoveram a formação do maior número de grupos distintos, sendo assim importantes na divergência genética entre os genótipos de pupunheira estudados. Dados semelhantes foram constatados por Carvalho et al., (2013) ao avaliarem frutos de 21 genótipos de pupunheira dessa área, tendo destacado os caracteres diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT) como os que mais contribuíram para a divergência entre os genótipos, com a formação de sete e seis grupos, respectivamente. Esses autores também destacaram o peso do fruto, peso e diâmetro da semente como relevantes na separação dos genótipos, o quê corrobora com os encontrados neste estudo.

Para o caráter DL as médias variaram de 17,6 mm a 44,7 mm, com destaque para os genótipos 6, 39, 40, 43, e 86 que apresentaram frutos maiores, enquanto frutos de diâmetros menores foram registrados no genótipo 11. Quanto ao caráter DT os valores variaram de 23,3 mm a 45,6 mm, com os genótipos 40, 43, 74 e 86 possuindo os maiores diâmetros. Carvalho et al., (2013) detectaram maiores variações nesses dois caracteres, com o DL variando de 29,72 mm a 51,27 mm e o DT de 24,18 mm a 49,08 mm.

As médias para PF e PP variaram de 8,8 g a 61,9-65,4 g, onde os genótipos 40 e 43 registrando os maiores pesos. Por outro lado, pelo menos 17 genótipos exibiram frutos pequenos e seis deles ainda apresentaram baixo peso de polpa. Valores estes equidistantes aos encontrados por Carvalho et al., (2013), que verificaram peso mínimo de 16,06 g e máximo de

39,17 g. Enquanto Aguiar et al., (2019) constataram peso de fruto variando de 19,60 g a 81,88 g.

Para o caráter RPF a variação foi de 82,1% a 100%, sendo o genótipo 89 com menor rendimento, pois apresentou sementes grandes. Em contrapartida, os genótipos 49 e 54 apresentaram 98%, inferindo-se que possuem sementes pequenas, enquanto 29 genótipos registraram 100% por possuírem predominância de frutos partenocárpicos, ou seja, frutos sem sementes. A partenocarpia na pupunheira é um fenômeno muito comum, entretanto, se desconhece o fator ou fatores exatos para tal ocorrência. Para Kalil Filho et al., (2010) essa característica pode estar relacionada com a baixa quantidade de pólen, problemas nutricionais ou deficiência hídrica nas fases de floração e fertilização. Porém, sugerem que esse caráter seja melhor investigado.

Os caracteres: peso (PS) e comprimento de semente (CS), espessura do endocarpo (EE) e da amêndoa (EA) alcançaram valores médios iguais a zero, sendo registrados em 29 genótipos, sugerindo a ocorrência de partenocarpia quase na totalidade das amostras de frutos desses genótipos. O caráter PS exibiu os maiores valores (3 a 4 g), sendo registrados nos genótipos 6, 43, 76, 77 e 79; o maior comprimento de semente ficou com os genótipos 6, 40, 79 e 86 (21 a 23 mm); 35 genótipos expressaram $EE \geq 1$ mm, enquanto 18 genótipos tiveram as maiores médias para a espessura da amêndoa.

Em síntese, os genótipos 6, 40, 43 e 86 se destacaram com as maiores médias na maioria dos caracteres (DL, DT, PF, PP, PS e CS). Entretanto esses resultados já eram esperados devido a coleta dos frutos que lhe deram origem serem oriundos de diferentes localidades, o que contribui na dissimilaridade desses genótipos. Nesse contexto os caracteres diâmetros lateral e transversal, peso do fruto e da polpa, podem ser considerados como descritores para estudos de divergência genética dos genótipos conservados no BAG-pupunha de Tomé-Açu.

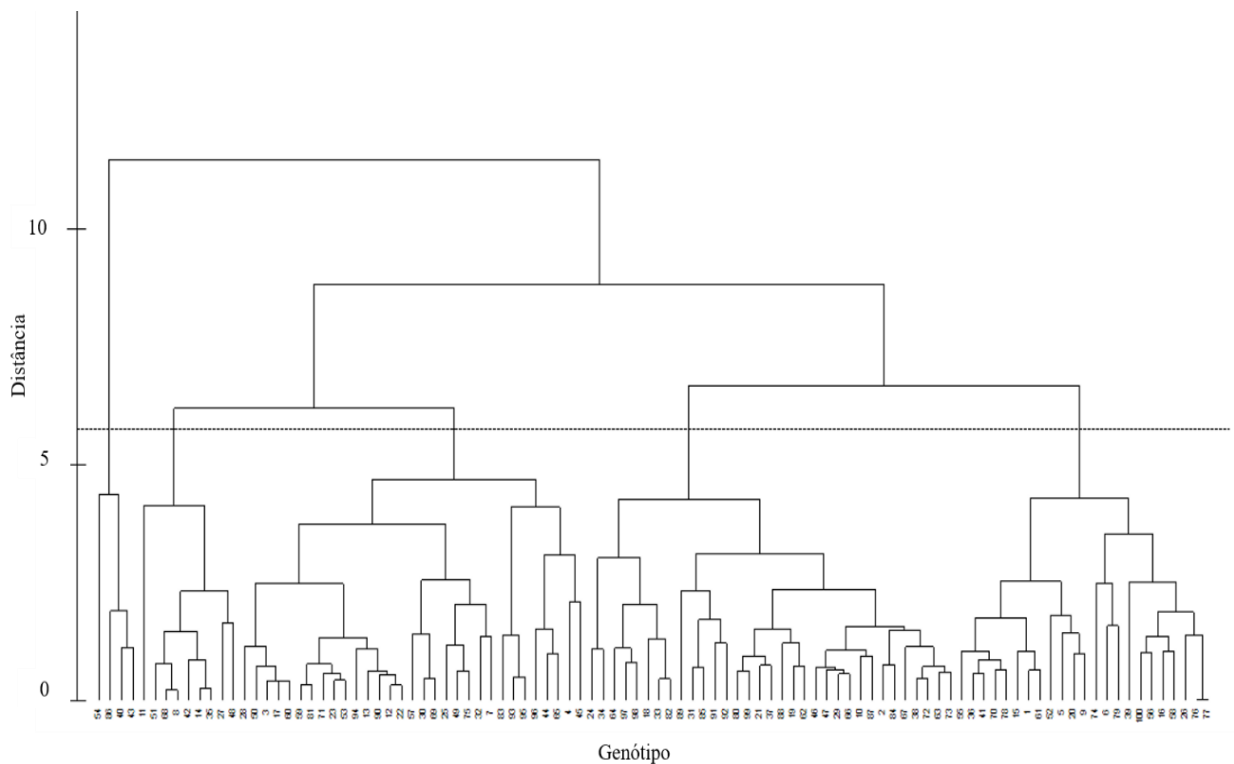
O dendrograma obtido com base nos dez caracteres quantitativos e utilizando-se como critério para definição de grupos 50% de similaridade permitiu a formação de cinco grupos distintos (Figura 4). Em ordem decrescente tem-se o grupo “d” composto por 33 genótipos; o grupo “c” com 31 genótipos; o grupo “e” formado por 23 genótipos; o grupo “b” constituído por 9 genótipos; e o grupo “a” contendo 4 genótipos. Acredita-se que a dissimilaridade detectada entre os genótipos seja influenciada pelos diferentes locais de coleta. Outro fator que pode ter contribuído é que todos eles foram obtidos por polinização livre, uma vez que a pupunheira necessita de fecundação cruzada, sendo considerada alógama, o que assegura a variabilidade genética na espécie. Mas, para Clement et al. (2001) a autopolinização pode

ocorrer nessa espécie por três formas: dentro da mesma inflorescência (por inseto, vento ou gravidade), entre inflorescência do mesmo estipe (evento raro) e entre inflorescência de estipes diferentes (o mais comum).

Conforme as médias obtidas dentre os dez caracteres quantitativos (Tabela 3), os grupos formados a partir do dendrograma apresentou as seguintes características: - os grupos “a”, “d” e “e” tiveram características de frutos “mesocarpa”, pois seus pesos variaram de 20-70 g, com os genótipos do grupo “a”, tendo mais afinidade para macrocarpa (peso acima de 70 g), de acordo com Mora-Urpí & Clement (1988). Em contrapartida, os frutos dos genótipos do grupo “b” foram predominantemente partenocárpico, ou seja, sem sementes.

De modo geral, 60% dos genótipos de pupunheira avaliados neste estudo tendem a apresentar frutos de formato redondo, de peso médio (mesocarpa) e com sementes de tamanho e peso médio.

Figura 4 - Dendrograma do método de agrupamento hierárquico, a partir da distância Euclidiana padronizada, considerando 50% de similaridade, utilizando o método de ligação completa, gerado entre 100 genótipos de pupunha do BAG – Pupunha da Embrapa Amazônia Oriental, área Tomé Açu, PA, obtida de dez caracteres quantitativos



Fonte: O autor (2020)

Tabela 3 - Características dos grupos formados, com base nos dez caracteres quantitativos, obtido do dendrograma gerado pela distância euclidiana (50% de similaridade)

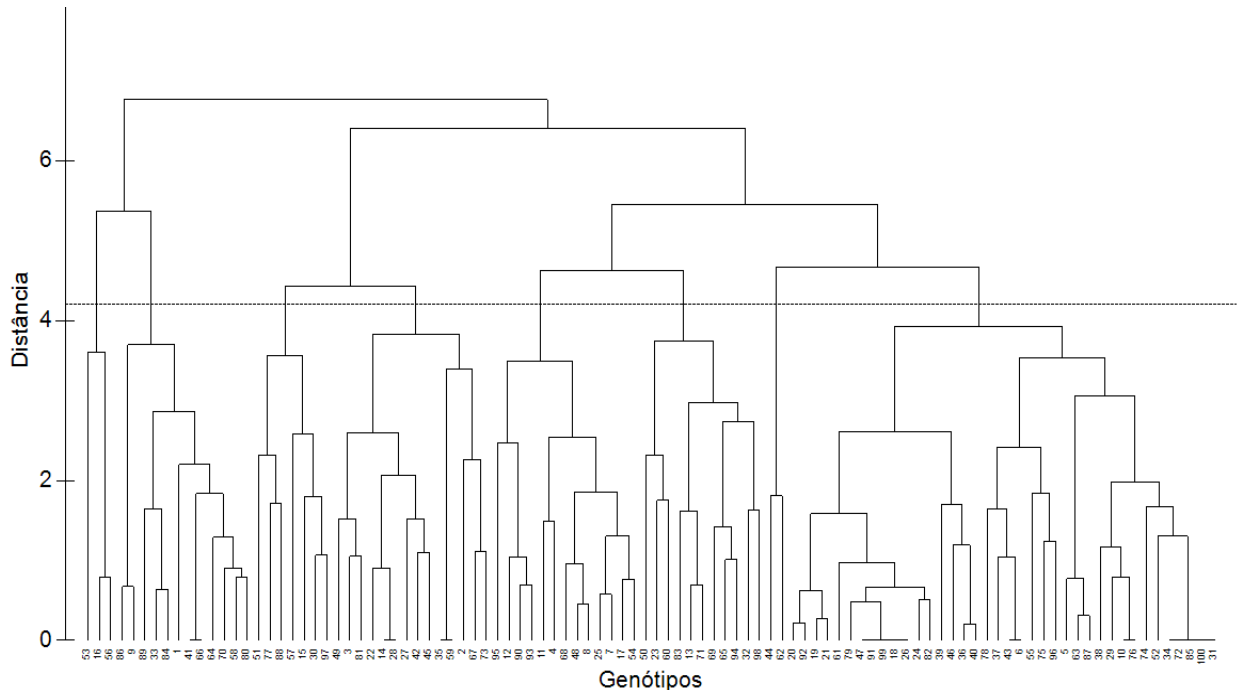
Grupo	Genótipos (n°)	Formato do fruto (DL-DT)	Peso fruto (g)	Classificação *	Tamanho da semente	Peso da semente (g)
a	4	redondo (43-44 mm)	61	Mesocarpa	médio a grande (18 mm)	3
b	9	elíptico (24-29 mm)	12	fruto infértil	-	-
c	31	oblongo (30-33mm)	20	Microcarpa	pequena (2 mm)	0,34
d	33	redondo (31-31 mm)	22	Mesocarpa	médio (16 mm)	2
e	23	redondo (36-36 mm)	33	Mesocarpa	médio (17 mm)	3

Fonte: O autor (2020)

Microcarpa (inferior a 20g), mesocarpa (20-70 g) e macrocarpa (acima de 70 g) com base a classificação dos autores Mora Urpi e Clement (1988). DL: diâmetro lateral, DT: diâmetro transversal

Já com o dendrograma gerado com as informações dos seis caracteres qualitativos usando o mesmo critério de definição (50% de similaridade) foram formados oito grupos, caracterizados como bastante heterogêneos (Figura 5). Em ordem decrescente os genótipos foram agrupados da seguinte forma: no grupo “h” ficaram 38 genótipos; no “d” 14 genótipos; no “e” 13 genótipos; no “b” 12 genótipos; o “f” com 11 genótipos; no “a” foram alocados três genótipos; e no grupo “g” dois genótipos.

Figura 5 - Dendrograma do método de agrupamento hierárquico a partir da distância Euclidiana padronizada, considerando 50% de similaridade, utilizando o método de ligação completa, gerado entre 100 genótipos de pupunha do BAG – Pupunha da Embrapa Amazônia Oriental, área Tomé Açú, PA, obtida de seis caracteres qualitativos



Fonte: O autor (2020)

Cada grupo formado apresentou as seguintes características (Tabela 4), conforme percentual de ocorrência dos caracteres qualitativos. Observa-se que as características analisadas para os grupos formados são bastante variáveis, especialmente o que corresponde a cor da casca e da polpa. No entanto foi verificado que, para a cor da casca os frutos apresentaram tendência de “tons” alaranjados, seguida do amarelo e vermelho e, para polpa “tons” claros (creme) variando do rosado ao laranja.

Tabela 4 - Características dos grupos formados, com base nos seis caracteres qualitativos, obtido do dendrograma gerado pela distância euclidiana (50% de similaridade)

Grupo	Genótipos (n°)	Cor da casca	Cor da polpa	OPART (%)	OP (%)	OD (%)	OR (%)
a	3	laranja ao vermelho	creme ao laranja	17	20	50	0
b	12	laranja ao vermelho	creme rosada	5	17	4	5
c	7	verde amarelo	creme	24	30	35	0
d	14	verde amarelo	creme ao amarelo	38	29	6	0
e	13	Amarelo	creme	45	27	11	1

f	11	amarelo ao laranja	creme	41	34	23	3
g	2	amarelo ao laranja	creme ao laranja	13	0	40	0
h	38	laranja	creme rosado	3	14	3	0

Fonte: O autor (2020)

OPART: ocorrência de partenocarpia; OP: ocorrência de praga; OD: ocorrência de doença; OR: ocorrência de rachadura

A partenocarpia ocorreu em oito grupos, com destaque para o “e”, “f” e “d” que apresentaram forte presença. A ocorrência de praga esteve presente em sete grupos, com destaque para os grupos “f”, “c” e “d”, com apenas dois genótipos (do grupo “g”) sem registro. Enquanto à ocorrência de doença apresentou alto percentual em dois grupos “a” e “g”, demonstrando que os genótipos desses grupos são mais suscetíveis a doença. No caso das rachaduras essas foram registradas em frutos de apenas três grupos (“b”, “e” e “f”), porém com baixo percentual.

Uma das principais doenças de importância na cultura da pupunha é a antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, ocasionando aparecimento de manchas negras em mudas, plantas reprodutivas e nos frutos (MAFACIOLI et al., 2009). As principais pragas ocorrentes nessa espécie são causadas por coleópteros *Rhynchophorus palmarum* e o *Metamasius hemipterus* (VAZ, 2010). Vale ressaltar que neste estudo não foi realizado levantamento de qual ou quais doenças e pragas estiveram presentes nos frutos dos genótipos avaliados.

Pode-se considerar, com base nos caracteres qualitativos avaliados, que dos 100 genótipos 51% tendem a possuir cor de casca alaranjada, 34% amarelo e 15% de tons avermelhados e, para cor de polpa a coloração creme foi recorrente em todos os genótipos, com variações para “tons” rosado, amarelo e alaranjado. Para as ocorrências de partenocarpia, praga, doença e rachaduras as taxas foram de 38%, 32% e 5% e 12% dos genótipos, respectivamente.

Como forma de auxiliar na definição de tipos de frutos de pupunha ao mercado de mesa, os grupos gerados pelos dendrogramas receberam classificação “A” para caracteres quantitativos, com três níveis de descrição e, “B” para caracteres qualitativos, com quatro níveis de descrição (Tabela 5).

Tabela 5 - Classificação dos grupos obtidos nos dendrogramas gerados para caracteres quantitativos e qualitativos.

Grupo A	Descrição
A1	Frutos médios a grandes (61 g) Formato redondo Sementes de tamanho médio a grande e pesadas
A2	Frutos pequenos (12 g a 20 g) Formato oblongo Sementes pequenas e pouco pesadas
A3	Frutos de tamanho médio (22 g a 33 g) Formato redondo Sementes de tamanho médios a grandes e pouco pesadas
Grupo B	Descrição
B1	Frutos de coloração alaranjado Polpa creme ou alaranjada Baixa ocorrência de partenocarpia Baixa ocorrência de praga Alta ocorrência de doença Ausência de rachadura
B2	Frutos de coloração alaranjado ao vermelhado Polpa rosado creme Baixa ocorrência de partenocarpia Baixa ocorrência de praga Baixa ocorrência de doença Baixa ocorrência de rachadura
B3	Frutos de coloração verde ao amarelo Polpa creme ou amarelo Baixa ocorrência de partenocarpia Baixa ocorrência de praga Baixa ocorrência de doença Ausência de rachadura
B4	Frutos de coloração amarelo Polpa creme Alta ocorrência de partenocarpia Baixa ocorrência de praga Baixa ocorrência de doença Baixa ocorrência de rachadura

Fonte: O autor (2020)

A partir da junção dos grupos homogêneos obtidos nos dendrogramas gerados com base nos caracteres quantitativos e qualitativos foi possível a formação de três grandes grupos (Figura 6). Em ordem decrescente tem-se o grupo “A3” composto por 56 genótipos; o “A2” com 40 genótipos; e “A1” com quatro genótipos. Esses grupos, com base nos caracteres avaliados podem ser descritos da seguinte forma:

Grupo A1: formado por genótipos que possuem frutos médios a grande, com peso médio de 61 g, classificado como mesocarpa (20 -70g), de formato redondo, contendo sementes médias a grandes e pesadas. Os 4 genótipos estão distribuídos em dois níveis para os caracteres qualitativos, sendo, três genótipos no “B2” e um genótipo no “B4”. No entanto, predominantemente, o grupo é formado por frutos de coloração da casca variando do laranja

ao vermelho, de polpa rosada-creme, com baixas ocorrências de partenocarpia, praga, doença e rachadura.

Grupo A2: constituído por genótipos com frutos pequenos, com peso variando de 12g a 20g, classificados como microcarpa, de formato oblongo, contendo sementes pequenas e pouco pesadas. Os 40 genótipos agregam-se em quatro níveis descritivos para os caracteres qualitativos: “B1” e “B2” com dois genótipos cada, enquanto o “B3” e o “B4” possuem 14 e 22 genótipos, respectivamente. No maior conjunto de genótipos (B4), os frutos possuem coloração da casca amarelada, de polpa creme, com altas ocorrências de partenocarpia, porém, com baixas ocorrências de praga, doença e rachadura.

Grupo A3: contém genótipos cujos frutos são médios, com peso variando de 22g a 33g, classificado como mesocarpa, de formato redondo, contendo sementes médias a grandes e pouco pesadas. Nele os 56 genótipos estão organizados em quatro níveis, com base nos caracteres qualitativos: B4 (1), B1 (3), B3 (7) e B2 (45). No nível B2 os 45 genótipos apresentam frutos de coloração da casca variando do laranja ao vermelho, de polpa rosada-creme, com baixas ocorrências de partenocarpia, praga, doença e rachadura.

De um modo geral, observou-se uma distribuição heterogênea entre os genótipos para características distintas entre grupos, indicando a existência de variabilidade nos frutos para tamanho, formato, cor de casca, cor da polpa e presença de semente. Esta heterogeneidade pode estar relacionada com a forma de obtenção do material conservado (diferentes locais e de diversas feiras-livres) do Nordeste Paraense e ao longo do rio Madeira, no Amazonas. Muitos relataram a distribuição das raças de pupunha ao longo dos rios Solimões e no Amazonas por meio de marcadores RAPD, informando a existência de seis raças (Putumayo, Pará, Solimões, Pampa Hermosa, Juruá e Vaupés), além de quatro populações híbridas: Belém, Manaus, Iquitos e Yurimaguas (CRISTO-ARAÚJO et al., 2010; RODRIGUES et al., 2005; SILVA, 2004; SOUSA et al., 2001). Podendo-se inferir que os genótipos estudados são constituídos por diferentes raças, refletindo na existência da variabilidade genética. No entanto, para melhores resultados seria interessante obter informações deles por análises moleculares.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. P. L.; YUYAMA, K.; SOUZA, F. das C. do A. Caracterização dos frutos de pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunt) cultivada na vila do Equador, RR: o que há de novo? *Scientia Amazonia*, v.8, n.1, p.1-5, 2019.

AleloEmbrapa.2019.Disponívelem:<http://http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/index.do>. Acesso em: 05 de ago. 2019.

BURLE, M. L.; OLIVEIRA, M. do S. P. de. *Manual de curadores de Germoplasma – Vegetal: caracterização morfológica*. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 15 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. *Documentos*, 312; Embrapa Amazônia Oriental. *Documentos*, 378).

CARVALHO, A. V.; BECKMAN, J. C.; MACIEL, R. de A.; FARIAS NETO, J. T. de. Características físicas e químicas de frutos de pupunheira no Estado do Pará. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.35, n. 3, p. 763-768, set. 2013.

CLEMENT, C. R.; KALIL FILHO, A. N.; MODOLO, V. A.; YUYAMA, K.; RODRIGUES, D. P.; LEEUWEN, J. van; FARIAS NETO, J. T. de; CRISTO-ARAÚJO, M. de; FLORES, W. B. C. Domesticação e melhoramento de pupunha. In: BORÉM, A.; LOPES, M. T. G.; CLEMENT, C. R. (Ed.). *Domesticação e Melhoramento: Espécies Amazônicas*. Viçosa: Editora UFV, p. 367-398, 2009.

CLEMENT, C. R.; YUYAMA, K.; CHÁVEZ FLORES, W. B. Recursos genéticos de pupunha. In: SOUSA, N. R.; SOUZA, A. G. C. (Eds). *Recursos filogenéticos na Amazônia Ocidental: conservação, pesquisa e utilização*. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, p. 143-187. 2001.

CORE TEAM R. (2014); R CORE TEAM (2014). R: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna: Austria. Disponível em: <http://www.R-project.org/>. Acesso em: janeiro, 2019.

CRISTO-ARAÚJO, M.; RODRIGUES, D. P.; ASTOLFI-FILHO, S.; CLEMENT, C. R. Genetic variability in the peach palm genebank with RAPD markers. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v.10, n.3, p.211-217, set. 2010.

FARIAS NETO, J. T. de; CLEMENT, R. C.; RESENDE, M. D. V. de. Estimativas de parâmetros genéticos e ganho de seleção para produção de frutos em progênies de polinização aberta de pupunheira no Estado do Pará, Brasil. *Bragantia, Campinas*, v. 72, n. 2, p.122-126, jun. 2013.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia, Lavras*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, nov/dez. 2011.

KALIL FILHO, A. N.; CLEMENT, C. R.; RESENDE, M. D. V. de; FARIAS NETO, J. T. de; BERGO, C. L.; YOKOMIZO, G. K.; KAMINSKI, P. E.; YUYAMA, K.; MODOLO, V. A. *Programa de melhoramento genético de pupunha na Embrapa, IAC e Inpa*. Colombo: Embrapa Florestas, 2010. 34p. (Embrapa Florestas. *Documentos*, 205).

MAFACIOLI, R.; SANTOS, A. F. dos; TESSMANN, D. J.; VIDA, J. B. Etiologia e manejo das doenças da pupunheira no Brasil. *Pesquisa Florestal Brasileira*, Colombo, n.58, p. 61-68, jan/jun. 2009.

MORA URPI, J.; CLEMENT, C. R. Races and populations of peach palm found in the Amazon basin. In: CLEMENT, C. R.; CORADIN, L. (Ed.). *Final report (revised): peach palm (Bactris gasipaes) germplasm bank*. US-AID project report. Manaus: INPA e Embrapa Cenargen. p.78-94. 1988.

RODRIGUES, D. P.; ASTOFIL FILHO, S.; CLEMENT, C. R.; Molecular marker-mediated validation of morphologically defined landraces of peijibaye (*Bactris gasipaes*) and their phylogenetic relationships. *Genetic Resources and Crop Evolution*, v. 51, n. 8, p. 871-882, jan. 2005.

SILVA, C. C. *Análise molecular e validação de raças primitivas de pupunha (Bactris gasipaes) por meio de marcadores RAPD*. Orientador: Spartaco Astolfi Filho e Charles Roland Clement. 2004. 68 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Evolução) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 2004.

SOUSA, N. R.; RODRIGUES, D. P.; CLEMENT, C. R.; NAGAO, E. O.; ASTOFIL-FILHO, S. Discriminação de raças primitivas de pupunha (*Bactris gasipaes*) na Amazônia brasileira por meio de marcadores moleculares (RAPDs). *Acta Amazonica*, v. 31, n.4, p.539-545, out/dez. 2001.

STRECK, E. A.; AGUIAR, G. A.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. de; Facchinello, P. H. K.; OLIVEIRA, A. C. de. Variabilidade fenotípica de genótipos de arroz irrigado via análise multivariada. *Revista Ciência Agronômica*, v. 48, n. 1, p. 101-109, jan/mar. 2017.

VALLS, J.F.M. Caracterização morfológica, reprodutiva e bioquímica de germoplasma vegetal. In: ENCONTRO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS, 1., 1988, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: FCAV, 2007.p.106-124.

VAZ, A. B. *Caracterização da interação Phytophthora palmivora x pupunheira quanto à patogênese, histopatologia e controle biológico*. Orientador: Edna Dora Martins Newman Luz. 2010. 95 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA. 2010.

APENDICE -A

Tabela 2 – Comparação de médias dos frutos dos 100 genótipos de pupunheira, conservados no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, Campo experimental de Tomé-Açu (PA), com base nos caracteres diâmetro lateral (DL), diâmetro transversal (DT), peso do fruto (PF), peso da polpa (PP), peso da semente (PS), rendimento de polpa (RPF), espessura da polpa (EP), espessura do endocarpo (EE), espessura da amêndoa (EA) e comprimento da semente (CS)

Genótipo	DL	DT	PF	PP	PS	RPF	EP	EE	EA	CS
G001	29,66 d	34,94 f	26,33 d	24,64 d	1,69 c	94,79 g	12,19 e	0,57 d	4,20 c	11,64 c
G002	33,93 f	32,95 e	26,37 d	23,38 d	2,99 e	88,50 d	10,07 c	1,04 f	6,68 f	16,89 e
G003	30,35 e	34,31 e	20,96 c	20,96 d	0,00 a	100,00 i	15,07 g	0,00 a	0,00 a	0,00 a
G004	36,76 g	31,48 d	29,90 e	29,90 e	0,00 a	100,00 i	14,15 g	0,00 a	0,00 a	0,00 a
G005	39,41 h	31,44 d	26,00 d	23,80 d	2,20 d	92,92 f	9,84 c	0,61 e	4,31 c	14,76 d
G006	42,25 i	38,63 g	37,61 g	33,49 f	4,12 g	89,11 d	9,95 c	1,02 f	6,47 e	23,22 g
G007	36,16 g	28,32 c	21,97 d	21,12 d	0,85 b	96,82 h	11,02 d	0,34 c	2,37 b	6,94 b
G008	26,69 c	28,73 c	14,80 a	14,80 b	0,00 a	100,00 i	11,48 d	0,00 a	0,00 a	0,00 a
G009	37,08 g	33,60 e	26,47 d	25,10 d	1,37 b	95,07 g	11,63 d	0,80 f	4,52 c	13,55 d
G010	33,36 f	34,12 e	30,36 e	27,23 e	3,13 e	89,50 d	9,55 b	0,90 f	6,52 e	19,45 f
G011	17,59 a	38,12 g	8,79 a	8,79 a	0,00 a	100,00 i	8,60 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a
G012	25,39 c	33,55 e	14,65 a	14,65 b	0,00 a	100,00 i	12,59 e	0,00 a	0,00 a	0,00 a
G013	25,28 c	35,89 f	16,61 b	16,61 c	0,00 a	100,00 i	12,41 e	0,00 a	0,00 a	0,00 a
G014	22,60 b	29,04 c	10,41 a	10,41 a	0,00 a	100,00 i	11,17 d	0,00 a	0,00 a	0,00 a
G015	32,72 f	38,36 g	28,11 e	26,49 e	1,62 c	95,17 g	12,59 e	0,62 e	4,22 c	11,73 c
G016	40,36 h	37,22 g	35,62 f	32,63 f	2,99 e	91,45 e	12,24 e	0,82 f	6,10 e	19,27 f
G017	29,02 d	34,61 f	19,67 c	19,67 c	0,00 a	100,00 i	14,47 g	0,00 a	0,00 a	0,00 a

G018	26,98	c	29,32	c	15,61	b	14,07	b	1,54	c	89,67	d	9,13	b	0,78	f	5,00	d	14,88	d
G019	33,82	f	31,05	d	25,57	d	23,11	d	2,47	d	90,80	e	9,02	b	0,75	f	5,58	e	16,51	e
G020	37,18	g	33,37	e	27,14	d	25,21	d	1,94	c	92,85	f	11,05	d	0,73	e	4,90	d	18,92	f
G021	29,07	d	31,05	d	21,13	c	18,85	c	2,28	d	89,22	d	8,91	b	0,81	f	6,59	e	16,56	e
G022	25,94	c	34,12	e	16,60	b	16,60	c	0,00	a	100,00	i	12,62	e	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G023	24,56	c	30,95	d	13,08	a	13,08	b	0,00	a	100,00	i	12,06	e	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G024	27,39	c	24,57	a	12,02	a	10,94	a	1,08	b	91,67	e	7,83	a	0,56	d	3,99	c	11,43	c
G025	32,06	e	33,29	e	25,37	d	24,29	d	1,08	b	96,59	h	11,96	e	0,51	d	3,01	b	7,30	b
G026	33,90	f	37,37	g	34,24	f	30,74	e	3,50	f	89,36	d	11,13	d	0,87	f	6,39	e	18,44	f
G027	28,11	d	23,97	a	13,31	a	13,31	b	0,00	a	100,00	i	11,82	e	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G028	26,66	c	32,69	e	18,49	b	18,49	c	0,00	a	100,00	i	15,01	g	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G029	31,10	e	34,06	e	26,83	d	24,26	d	2,57	d	90,42	e	10,04	c	0,71	e	6,80	f	17,00	e
G030	26,05	c	27,85	c	16,49	b	15,93	c	0,55	b	97,65	h	11,32	d	0,21	b	2,01	b	4,79	b
G031	31,61	e	28,06	c	16,74	b	14,16	b	2,58	d	84,41	b	6,84	a	0,67	e	7,09	f	18,86	f
G032	35,19	g	31,59	d	20,87	c	19,35	c	1,52	c	94,46	g	11,67	d	0,43	d	3,79	c	11,28	c
G033	32,38	e	29,05	c	20,36	c	18,66	c	1,70	c	91,20	e	8,60	b	0,73	e	5,56	e	15,84	e
G034	28,62	d	23,61	a	10,36	a	9,18	a	1,18	b	88,51	d	6,79	a	0,70	e	5,01	d	13,79	d
G035	23,35	b	29,34	c	11,83	a	11,83	b	0,00	a	100,00	i	11,18	d	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G036	34,74	f	34,49	e	28,56	e	26,39	e	2,17	d	91,63	e	11,29	d	0,83	f	6,35	e	15,00	d
G037	30,92	e	31,78	d	21,96	d	19,64	c	2,33	d	89,37	d	9,22	b	0,97	f	5,87	e	19,11	f
G038	32,33	e	33,06	e	25,50	d	22,49	d	3,01	e	88,20	d	9,46	b	0,70	e	6,33	e	19,05	f
G039	43,48	i	35,21	f	40,02	g	36,72	g	3,29	e	91,15	e	14,28	g	0,89	f	6,40	e	17,65	e
G040	44,65	i	44,53	i	65,13	i	61,87	i	3,26	e	94,85	g	14,27	g	0,88	f	6,51	e	22,88	g

G041	33,81	f	34,96	f	27,84	e	25,79	d	2,05	c	92,41	f	11,48	d	0,90	f	5,81	e	18,07	e
G042	23,39	b	25,75	b	10,55	a	10,55	a	0,00	a	100,00	i	11,15	d	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G043	42,09	i	45,60	i	65,44	i	61,57	i	3,87	g	94,05	f	15,51	g	0,92	f	7,81	f	19,59	f
G044	33,04	f	33,48	e	26,35	d	25,43	d	0,92	b	96,76	h	14,04	g	0,41	c	3,02	b	6,39	b
G045	31,77	e	39,36	g	28,15	e	28,15	e	0,00	a	100,00	i	13,59	f	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G046	31,68	e	33,03	e	28,97	e	26,33	e	2,64	d	90,92	e	10,64	d	0,86	f	6,57	e	18,99	f
G047	31,38	e	35,15	f	27,45	e	24,83	d	2,62	d	90,39	e	10,80	d	0,81	f	7,29	f	16,54	e
G048	21,01	b	23,31	a	9,36	a	9,36	a	0,00	a	100,00	i	10,12	c	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G049	29,75	d	33,64	e	24,51	d	23,74	d	0,77	b	98,07	i	12,86	e	0,23	b	2,01	b	4,85	b
G050	30,51	e	33,81	e	22,08	d	22,08	d	0,00	a	100,00	i	13,49	f	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G051	26,55	c	30,04	c	14,03	a	14,03	b	0,00	a	100,00	i	12,82	e	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G052	40,38	h	31,99	d	33,50	f	31,51	e	1,99	c	95,06	g	11,89	e	0,39	c	3,77	c	12,52	c
G053	23,62	b	31,71	d	12,13	a	12,13	b	0,00	a	100,00	i	11,37	d	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G054	42,86	i	40,73	h	57,91	h	56,97	h	0,94	b	98,84	i	16,02	h	0,20	b	1,95	b	6,29	b
G055	33,46	f	35,26	f	31,69	e	29,86	e	1,82	c	94,22	f	12,33	e	0,82	f	5,67	e	13,03	d
G056	37,92	h	39,02	g	41,62	g	38,41	g	3,21	e	92,21	f	11,10	d	0,87	f	7,09	f	16,21	e
G057	26,46	c	31,86	d	14,32	a	13,55	b	0,77	b	95,95	g	10,16	c	0,36	c	2,04	b	5,68	b
G058	39,16	h	37,49	g	39,23	g	36,38	g	2,85	e	92,72	f	11,66	d	0,56	d	6,93	f	20,42	f
G059	23,52	b	33,83	e	12,77	a	12,77	b	0,00	a	100,00	i	11,39	d	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G060	29,70	d	33,10	e	20,73	c	20,73	d	0,00	a	100,00	i	14,49	g	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G061	31,95	e	35,08	f	25,90	d	24,13	d	1,77	c	94,32	f	11,29	d	0,62	e	4,42	c	12,23	c
G062	34,31	f	31,28	d	24,43	d	22,58	d	1,85	c	92,32	f	8,97	b	0,65	e	4,93	d	17,66	e
G063	31,82	e	33,94	e	24,44	d	21,25	d	3,19	e	86,80	c	8,58	b	0,74	e	7,42	f	19,19	f

G064	29,40	d	30,25	d	18,41	b	16,89	c	1,52	c	93,86	f	10,74	d	0,46	d	3,22	b	8,64	b
G065	36,21	g	33,15	e	30,88	e	29,89	e	0,99	b	97,56	h	13,48	f	0,35	c	2,02	b	6,23	b
G066	31,96	e	33,52	e	27,06	d	24,58	d	2,48	d	90,77	e	9,90	c	0,87	f	6,69	f	15,70	e
G067	31,26	e	34,24	e	26,10	d	22,56	d	3,54	f	86,21	c	9,28	b	0,94	f	7,35	f	18,48	f
G068	27,44	c	28,94	c	15,84	b	15,84	c	0,00	a	100,00	i	11,36	d	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G069	27,18	c	26,53	b	17,09	b	16,38	c	0,71	b	97,17	h	11,09	d	0,27	b	2,06	b	4,91	b
G070	34,86	f	35,27	f	27,53	e	25,38	d	2,14	d	92,84	f	12,46	e	0,71	e	5,48	d	14,91	d
G071	25,94	c	31,92	d	13,62	a	13,62	b	0,00	a	100,00	i	11,05	d	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G072	32,18	e	32,45	e	24,55	d	21,57	d	2,98	e	87,80	d	9,57	b	0,84	f	6,87	f	18,98	f
G073	30,95	e	32,67	e	23,42	d	20,59	d	2,83	e	87,74	d	8,61	b	0,69	e	6,87	f	17,44	e
G074	33,95	f	44,72	i	32,03	e	28,57	e	3,46	f	87,58	d	10,83	d	0,79	f	7,05	f	19,76	f
G075	30,49	e	32,17	d	24,91	d	23,93	d	0,98	b	96,93	h	12,77	e	0,23	b	2,70	b	7,41	b
G076	34,72	f	39,40	g	40,91	g	36,93	g	3,98	g	90,25	e	12,61	e	0,92	f	7,73	f	20,67	f
G077	34,72	f	39,40	g	40,91	g	36,93	g	3,98	g	90,25	e	12,61	e	0,92	f	7,73	f	20,67	f
G078	33,60	f	33,45	e	26,22	d	24,40	d	1,82	c	92,80	f	12,14	e	0,76	f	5,37	d	16,35	e
G079	38,51	h	35,35	f	33,27	f	29,34	e	3,93	g	88,18	d	9,41	b	0,69	e	7,29	f	21,82	g
G080	30,59	e	29,84	c	19,83	c	18,07	c	1,76	c	90,94	e	9,22	b	0,88	f	5,66	e	16,18	e
G081	24,46	c	32,78	e	13,18	a	13,18	b	0,00	a	100,00	i	11,59	d	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G082	32,51	e	28,92	c	18,53	b	17,03	c	1,50	c	91,84	e	8,31	b	0,80	f	5,05	d	16,79	e
G083	35,65	g	29,81	c	18,49	b	18,49	c	0,00	a	100,00	i	14,87	g	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G084	36,10	g	31,62	d	24,98	d	22,25	d	2,73	d	89,10	d	9,61	b	0,98	f	6,22	e	19,57	f
G085	31,38	e	26,86	c	16,26	b	14,01	b	2,25	d	86,06	c	7,67	a	0,61	e	6,47	e	18,24	e
G086	41,40	i	44,62	i	55,94	h	53,44	h	2,51	d	95,48	g	16,16	h	0,79	f	5,60	e	21,53	g

G087	34,72	f	34,99	f	26,32	d	23,62	d	2,70	d	90,29	e	10,05	c	0,82	f	5,91	e	15,89	e
G088	32,10	e	32,51	e	20,80	c	18,73	c	2,07	c	91,48	e	9,69	b	0,71	e	5,85	e	10,49	c
G089	35,46	g	30,38	d	20,59	c	16,98	c	3,61	f	82,10	a	6,88	a	0,90	f	5,77	e	17,02	e
G090	26,25	c	33,96	e	15,97	b	15,97	c	0,00	a	100,00	i	11,54	d	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G091	27,23	c	30,77	d	18,59	b	16,07	c	2,52	d	86,39	c	8,62	b	0,61	e	6,98	f	16,77	e
G092	28,08	d	30,78	d	21,26	c	18,12	c	3,14	e	84,62	b	7,43	a	0,91	f	7,03	f	17,38	e
G093	37,83	h	28,01	c	20,05	c	20,05	c	0,00	a	100,00	i	17,62	i	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G094	28,68	d	33,02	e	18,37	b	18,37	c	0,00	a	100,00	i	11,22	d	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G095	36,32	g	29,69	c	19,73	c	19,73	c	0,00	a	100,00	i	17,61	i	0,00	a	0,00	a	0,00	a
G096	35,43	g	37,51	g	31,16	e	29,84	e	1,32	b	96,34	h	14,20	g	0,62	e	3,89	c	8,29	b
G097	30,68	e	28,21	c	15,71	b	14,60	b	1,11	b	93,89	f	9,93	c	0,40	c	3,45	c	9,64	c
G098	30,62	e	28,53	c	17,75	b	16,47	c	1,27	b	91,49	e	9,18	b	0,49	d	4,28	c	11,08	c
G099	32,87	f	30,72	d	21,18	c	19,25	c	1,94	c	90,79	e	9,60	b	0,80	f	5,97	e	15,55	e
G100	38,39	h	37,68	g	41,16	g	38,68	g	2,49	d	93,71	f	12,00	e	0,97	f	5,75	e	17,77	e

Fonte: O autor (2020)

Na coluna, médias seguidas de mesma letra pertencem a um grupo comum, de acordo com o critério de agrupamento de Scott – Knott ($P < 0,05$).

4 AVALIAÇÃO SENSORIAL EM FRUTOS DE GENÓTIPOS DE PUPUNHEIRA DESEJÁVEIS AO MERCADO DE MESA DE BELÉM

RESUMO

No Banco de Germoplasma de Pupunha (*Bactris gasipaes* Khunt.) da Embrapa Amazônia Oriental as palmeiras encontram-se em plena frutificação e necessitam ser avaliados ao mercado de mesa. A análise sensorial é importante ferramenta para a obtenção de informações de qualidade que afetam diretamente na aceitação mercadológica. Assim, avaliou-se a aceitação sensorial em frutos de genótipos de pupunheira ao mercado de mesa de Belém, PA. Foram colhidos cachos maduros de dez genótipos de pupunheira, cujos frutos seguiram protocolos idênticos de pré-preparo, cozimento e fragmentação para as amostras a serem oferecidas na análise. O teste sensorial foi conduzido com 41 provadores não treinados, de ambos os sexos, com idades variadas, com avaliação por escala hedônica estruturada de nove pontos quanto aos atributos cor, aroma, sabor e textura, além da aceitação global. A intenção de compra dos frutos igualmente foi avaliada, porém por escala hedônica estruturada de cinco pontos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott & Knott ($\alpha = 0,05$). Os genótipos diferiram entre si para a maioria dos atributos, sendo distintos pelo teste de comparação das médias para sabor, textura, impressão global e intenção de compra, com médias acima de 6,93; 7,44; 7,0 e 4,10, respectivamente. O teste sensorial evidenciou maior aceitação e intenção de compra (> 80 %) em frutos de três genótipos (3, 7 e 10), mas apenas dois (1 e 4) apresentaram aceitação insatisfatória. No geral, os atributos cor, textura e sabor foram os que mais contribuíram na aceitação dos frutos, tendo os genótipos 3, 7 e 10 se destacado nesses atributos e assim podem ser indicados como potenciais ao mercado de mesa em Belém, Pará.

Palavras – chave: *Bactris gasipaes*. Atributos de qualidade. Índice de aceitação. Intenção de compra.

ABSTRACT

At the peach palm Germplasm Bank (*Bactris gasipaes* Khunt.) of Embrapa Eastern Amazon palm tree are in full fruit and need to be evaluated on the table market. Sensory analysis is an important tool for obtaining quality information that directly affects market acceptance. Thus, it was evaluated the sensorial acceptance in fruits of peach palm genotypes to the table market in Belém, PA. Ripe bunches of ten accessions were harvested, whose fruits followed identical pre-preparation, cooking and fragmentation protocols for the samples to be offered in the analysis. The sensory test was conducted with 41 untrained tasters, of both sexes, of varying ages, with a nine-point structured hedonic scale assessment for color, aroma, flavor and texture, in addition to global acceptance. The purchase intention of the fruits was also assessed, however using a hedonic scale of five points. The data were submitted to analysis of variance and the means compared by the Scott & Knott test ($\alpha = 0.05$). Genotypes differed for most attributes, being distinguished by the comparison test of means for flavor, texture, global impression and purchase intention, with averages above 6.93; 7.44; 7.0 and 4.10, respectively. The sensory test showed greater acceptance and purchase intention (> 80%) in fruits from three genotypes (3, 7 and 10), but only two (1 and 4) showed unsatisfactory acceptance. Overall, the color, texture and taste were the main contributors acceptance of the fruits, and the genotypes 3, 7:10 excelled in these attributes and thus can be indicated as potential to the desktop market in Belém, Pará.

Keywords: Acceptance index. *Bactris gasipaes*. Purchase intention. Quality attributes.

4.1 Introdução

A comercialização de frutos de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.) se apresenta como fonte de renda para os pequenos agricultores, principalmente para a região Norte do Brasil, com destaque ao Estado do Pará (FARIAS NETO, 2005; CARVALHO et al., 2009). O principal uso dos frutos dessa palmeira é para mesa, na forma de consumo direto após o cozimento, muito apreciado no lanche ou no café da manhã (CARVALHO et al., 2009). Esse mercado ainda é abastecido com frutos obtidos de quintais produtivos e produtores interessados no seu cultivo que ainda não dispõem de sementes desejáveis.

No Brasil, há disponibilidade de pupunheiras conservados em nível de campo, em diferentes instituições, como na Embrapa Amazônia Oriental, os quais foram obtidos de diferentes localidades e selecionados para frutos de mesa (CLEMENT et al., 2009). Contudo, pouco se sabe sobre o potencial para fruto de mesa dessas plantas. Mediante a escassez de informação, acredita-se que o conhecimento sobre a análise sensorial pode servir como subsídio na identificação de acessos desejáveis a programas de melhoramento genético dessa palmeira para fruto.

O teste de aceitação emana da análise sensorial de alimentos, o qual avalia a partir das percepções dos órgãos dos sentidos (visão, audição, tato, paladar e olfato) a aceitação do produto testado (STONE; SIDEL, 2004). Esse teste pode ser realizado por diferentes métodos, dentre os quais se destacam o sensorial descritivo, sensorial discriminativo e sensorial afetivo (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Para Teixeira (2009) o método afetivo consiste na avaliação da preferência e da aceitação do produto testado pelos julgadores, os quais manifestam satisfação quanto ao produto provado, se agrada ou desagrada, se aceita ou não, com o objetivo de identificar a preferência e o grau de satisfação e/ou a probabilidade aquisição do produto testado. Deste modo, estudos das características sensoriais em frutos de pupunha com uso do método afetivo podem ser útil para averiguar acessos com potencial para produção de fruto, por conseguinte, inserção ao mercado de mesa.

No ramo da fruticultura, o método afetivo tem sido aplicado na averiguação de aceitação de produtos ao mercado consumidor de diversas espécies frutíferas, como banana (MATSUURA et al., 2002), abacaxi (BERILLI et al., 2011) e tomate cereja (GUILHERME et al., 2014). Para a espécie em foco esses estudos têm sido voltados para seus subprodutos como palmito (VERRUMA BERNARDI et al., 2003; ANACLETO et al., 2011) e na produção de snacks com uso da farinha obtida do mesocarpo dos frutos (CARVALHO et al., 2013).

O objetivo do trabalho foi avaliar a aceitação de frutos em genótipos de pupunheira com características desejáveis ao mercado de mesa de Belém, PA, com intuito de identificar materiais superiores para subsidiar programas de melhoramento genético.

4.2 Material e Métodos

4.2.1 Matéria-prima

Foram coletados cachos maduros de dez genótipos de pupunheira conservados no Banco Ativo de Germoplasma, na área estabelecida no município de Tomé-açu (2°24'50,83" S, 48°08'59,77" W). O clima da região é quente e úmido, com precipitação pluviométrica média anual 2.300 mm e temperatura média anual de 26°C (INMET, 2009).

O critério de escolha dos genótipos foi com base na cor da casca dos frutos, optando-se pela cor de casca do laranja ao vermelho, com polpa do amarelo ao laranja e, pelo tamanho do fruto pequeno a médio, conforme Mora Urpi e Clement (1988). Para esses autores frutos pequenos e médios são mais oleosos e pouco fibrosos, características ideais ao consumo de frutos para mesa.

Os genótipos selecionados constam na Tabela 1, onde foram identificados os códigos no BAG, suas respectivas localidades de coleta e a localização no Banco de Germoplasma.

Tabela 1 - Identificação de dez genótipos de pupunha conservados no Banco Ativo de Germoplasma de Pupunha (BAG-PUP) da Embrapa Amazônia Oriental

Genótipo	Código BAG – PUP	Procedência	Localização no BAG	
			Latitude	Longitude
1	14 -1	Moju (PA)	02° 35' 48,00"	48° 21' 31,45"
2	21 – 1	Vigia (PA)	02° 35' 48,01"	48° 21' 30,76"
3	46 – 1	Belém (PA)	02° 35' 48,35"	48° 21' 31,59"
4	24 – 2	Vigia (PA)	02° 35' 49,12"	48° 21' 31,07"
5	43 – 3	Belém (PA)	02° 35' 50,03"	48° 21' 31,65"
6	17 – 14	Almerim (PA)	02° 35' 49,77"	48 21' 32,69"
7	9 – 15	Tomé-Açu (PA)	02° 35' 49,06"	48° 21' 33,11"
8	33 – 16	Bujaru (PA)	02° 35' 48,05"	48° 21' 32,59"
9	36 – 16	Bujaru (PA)	02° 35' 47,75"	48° 21' 32,00"
10	50 – 16	Belém (PA)	02° 35' 47,89"	48° 21' 32,41"

Fonte: Alelo Embrapa (2019)

Todos os cachos foram colhidos no mesmo dia e apresentavam frutos em estádios de maturação completa. Após a colheita os cachos foram identificados, acondicionados em caixas plásticas e, imediatamente, transportados até a Sede da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém (Figura 1).

Figura 1 - Visão geral das caixas plásticas contendo cachos com frutos maduros dos dez genótipos de pupunheira



Fonte: O autor (2020)

Antes do envio para o teste sensorial foi realizada uma avaliação física dos frutos de cada cacho no Laboratório de Fitomelhoramento dessa instituição, por meio de uma amostra de quinze frutos retirada ao acaso. Foram obtidos o peso médio e o tamanho dos frutos de cada acesso, a presença ou ausência da semente, como indicativo da ocorrência de partenocarpia, além da avaliação da cor da casca e da polpa dos frutos (Tabela 2). A cor feita com o auxílio da Carta de cores (MUNSELL COLOR, 1977).

Tabela 2 - Peso médio e tamanho do fruto, presença de partenocarpia e coloração da casca e da polpa em amostras de frutos obtidas dos dez genótipos de pupunheira conservados no BAG da Embrapa Amazônia Oriental e submetidos ao teste sensorial

Genótipo	Código (BAG)	Peso médio (g)	Tamanho do fruto*	Partenocarpia	Cor da casca	Cor da polpa
1	14-1	13,3	Pequeno	Presente	Amarelo	Creme
2	21-1	27,8	Médio	Ausente	amarelo-laranja	rosado creme
3	46-1	18,6	Pequeno	Ausente	Alaranjado	rosado creme
4	24-2	27,4	Médio	Ausente	amarelo-laranja	Creme

5	43-3	16,3	Pequeno	Ausente	amarelo-laranja	rosado creme
6	17-14	10,4	Pequeno	Ausente	amarelo-laranja	rosado creme
7	9-15	15,6	Pequeno	Ausente	Alaranjado	laranja
8	33-16	27,1	Médio	Ausente	vermelho-laranja	rosado creme
9	36-16	24,6	Médio	Ausente	amarelo-laranja	rosado creme
10	50-16	41,2	Médio	Ausente	Alaranjado	creme

Fonte: O autor (2020)

*Frutos pequenos (inferior a 20g), médios (20-70 g) e grandes (acima de 70 g) com base a classificação dos autores Mora Urpi e Clement (1988)

Os demais frutos, até a preparação de cozimento, se mantiveram em temperatura ambiente aderidos às ráquilas de cada cacho. De cada cacho foram selecionados, pelo menos, 30 frutos maduros e sadios para uso na análise sensorial.

4.2.2 Avaliação sensorial

Os frutos foram lavados em água corrente e cozidos, separadamente, em panelas de pressão, por 30 minutos. O preparo foi realizado igualmente para todas as amostras. Logo após cozimento, os frutos foram descascados e cortados ao meio para a retirada das sementes.

Para se verificar a preferência sensorial das diferentes amostras, optou-se por um método afetivo clássico, o teste de aceitação (STONE; SIDEL, 2004), sendo o mesmo realizado no Laboratório de Agroindústria da Embrapa Amazônia Oriental. Participaram da avaliação 41 provadores não treinados, de ambos os sexos, com idades variando de 19 a 67 anos, que se declararam gostar de frutos cozidos dessa palmeira. Antes da realização do teste, os provadores assinaram um termo de consentimento (TCLE) (apêndice A), esclarecendo a pesquisa e concordando na participação do teste sem nenhuma remuneração, sendo a mesma voluntária. A análise sensorial foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética (Protocolo CAAE 12796219.5.0000.5701).

Para o teste de aceitação global e por atributos (cor, aroma, sabor e textura), adotou-se uma escala hedônica estruturada de nove pontos, sendo que, para avaliação estatística dos resultados, as categorias da escala atribuídas pelos provadores foram posteriormente convertidas a valores numéricos, sendo os extremos 1 = Desgostei Muitíssimo e 9 = Gostei Muitíssimo (Stone; Sidel, 2004) (apêndice B).

Os mesmos recrutados realizaram o teste de intenção de compra (IC), sendo solicitado que indicassem a voluntariedade ou intenção de compra dos produtos, caso estivesse à venda. O teste foi aplicado segundo o método descrito por Meilgaard et al., (1999), o qual igualmente foi avaliado por uma escala hedônica convertida a valores numéricos, sendo os extremos 1 = Certamente não Compraria e 5 = Certamente Compraria.

As amostras foram entregues aos provadores de forma monádica e em ordem controlada, balanceada e codificadas com números de três dígitos aleatórios, em copos plásticos de 50 ml. Em função de evitar a fadiga sensorial, as amostras foram divididas em duas sessões (período matutino e vespertino), contando com os mesmos provadores nas duas sessões.

O índice de aceitação (IA) foi calculado por meio da equação descrita por Teixeira et al. (1987), onde M é a média dos valores hedônicos obtidos para cada amostra e 9 é o valor máximo da escala hedônica utilizada:

$$\text{IA (\%)} = \frac{\mathbf{M * 100}}{\mathbf{9}}$$

Após a conversão da escala hedônica em valores numéricos os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott & Knott a 5% de significância, com auxílio do programa Genes (CRUZ, 2006).

4.3 Resultados e discussão

As médias das notas atribuídas pelos provadores aos frutos de dez genótipos de pupunheira, em relação aos atributos impressão global, cor, aroma, sabor e textura, como também a intenção de compra estão contidas na Tabela 3. O genótipo 7 se destacou para todos os atributos avaliados, com médias entre as categorias *gostei moderadamente* a *gostei muito* da escala hedônica, indicando assim a boa aceitação pelos provadores, assim como a intenção positiva de compra. As amostras dos genótipos 5 e 10, também foram bem aceitas pelos provadores, alcançando notas dentro da categoria *gostei moderadamente*.

Tabela 3 - Comparação de médias obtidas para os atributos avaliados no teste sensorial de frutos cozidos de dez genótipos de pupunheira conservados no BAG-Pupunha da Embrapa Amazônia Oriental, área de Tomé-açu (PA)

Genótipo	Impressão Global	Cor da polpa	Aroma	Sabor	Textura da polpa	Intenção de Compra
1	6,27 b	5,00 b	6,39 a	6,15 b	7,44 a	3,17 b
2	6,78 b	7,83 a	6,95 a	6,54 b	7,10 b	3,63 b
3	7,29 a	7,85 a	7,10 a	6,95 a	7,44 a	4,24 a
4	6,14 b	7,83 a	6,76 a	6,22 b	6,39 b	3,32 b
5	7,10 a	7,80 a	7,32 a	7,12 a	7,56 a	3,73 b
6	6,56 b	7,32 a	6,98 a	6,41 b	6,85 b	3,54 b
7	7,76 a	8,24 a	7,66 a	7,76 a	8,15 a	4,39 a
8	6,24 b	7,24 a	6,61 a	6,10 b	6,51 b	3,24 b
9	7,00 a	7,59 a	7,02 a	6,93 a	7,00 b	3,76 b
10	7,41 a	7,63 a	7,17 a	7,56 a	7,63 a	4,10 a

Fonte: O autor (2020)

Médias com letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente de acordo com o teste de Scott & Knott a $p \leq 0,05$

Analisando cada atributo separadamente percebe-se que para a cor, as médias hedônicas variaram dentre as categorias *nem gostei/nem desgostei* a *gostei muito*, tendo o genótipo 7 alcançando maior média, mas diferindo significativamente apenas dos frutos do acesso 1, que obteve nota 5 na escala hedônica (Tabela 3). A menor atribuição da escala de nota para os frutos desse genótipo, pode estar relacionada à percepção dos participantes da cor da polpa mais clara, o qual foi descrita por julgadores como “apresentando cor da polpa amarelo pálido” nos comentários da ficha sensorial. Desta forma, observa-se que o atributo cor possui grande relevância na avaliação, por estar interligado pela percepção a partir da visão. Conforme Deliza (2017) a visão é o primeiro órgão do sentido a ser estimulado em teste sensorial envolvendo a cor, forma, tamanho e sanidade do produto.

Vale ressaltar que a coloração intensa da polpa dos frutos dessa palmeira, variando do amarelo ao laranja, está relacionada à presença da pigmentação de carotenoides (pró-vitamina A), que são substâncias antioxidantes importantes nos processos fisiológicos, como na produção de energia, fagocitose, regulação do crescimento celular, sinalização celular e síntese de substâncias (CARVALHO et al., 2013), demonstrando bom potencial do fruto na inserção na dieta.

Para o atributo “aroma” as médias foram acima de 6 da escala hedônica, dentro das categorias *gostei ligeiramente* e *gostei moderadamente*, não tendo diferenças significativas dentre os acessos analisados, o que implica que as amostras possuíam bom aroma e aceitação positiva. No caso do “sabor” as melhores médias foram registradas para cinco genótipos (3, 5, 7, 9 e 10). Enquanto para o atributo “textura” cinco genótipos se destacaram (1, 3, 5, 7 e 10), sendo quatro deles de melhor sabor, com destaque para o genótipo 7, que recebeu nota 8, categoria *gostei muito*. Nesse sentido, pode se dizer que os julgadores mostraram ampla variação de opinião quanto aos atributos sabor e textura. A interação dos atributos sabor e textura podem ser importantes na escolha do produto, no caso dos frutos de pupunha, os genótipos 3, 5, 7 e 10 foram os mais apreciados.

Ao considerar a impressão global, que denota a percepção em conjunto de todos os atributos, as amostras apresentaram médias hedônicas acima de 6, entre as categorias *gostei ligeiramente* e *gostei moderadamente*. Para tanto, cinco genótipos (7, 10, 3, 5 e 9) obtiveram médias acima de 7 da escala hedônica, com destaque para frutos do genótipo 7, o que pode estar relacionado às maiores médias obtidas para os atributos cor (8,24) e textura (8,15), fornecendo indícios de que essas duas características foram as mais importantes no julgamento feito pelos degustadores. Tais resultados sugerem que os frutos desse genótipo possuam diferencial e maior aceitação que as demais amostras. Em contrapartida, o genótipo 4 foi que mostrou a menor impressão global, o que pode ser resultante das menores notas atribuídas para textura da polpa (6,39) e sabor (6,22).

Com relação ao atributo intenção de compra as médias variaram de 3,17 a 4,39, dentro das categorias *talvez comprasse/talvez não comprasse* a *possivelmente compraria* (Tabela 3). Amostras dos frutos de três genótipos (3, 7 e 10) obtiveram médias acima de 4,0, ou seja, os provadores *possivelmente e/ou certamente comprariam* caso estivessem a venda, enquanto que as demais amostras os provadores “*talvez comprariam/talvez não comprariam*”.

Os índices de aceitação (IA%) para cada atributo avaliado pelos participantes constam na Tabela 4. Nota-se que os maiores índices foram registrados nas amostras do genótipo 7, com valores acima de 80% de aceitação englobando todos os atributos, corroborando com as maiores médias obtidas para o mesmo produto. As amostras dos genótipos 3 e 10 também obtiveram IA% acima de 80% para a maioria dos atributos, podendo considerá-las como produtos aceitáveis, pois de acordo com Dutcosky (1996), um produto para ser considerado aceito, o índice de aceitação deve ser acima de 70%. De modo particular, os frutos dos

genótipos 1 e 4, de acordo com as médias e índices observados, não se enquadraram como promissores para mesa.

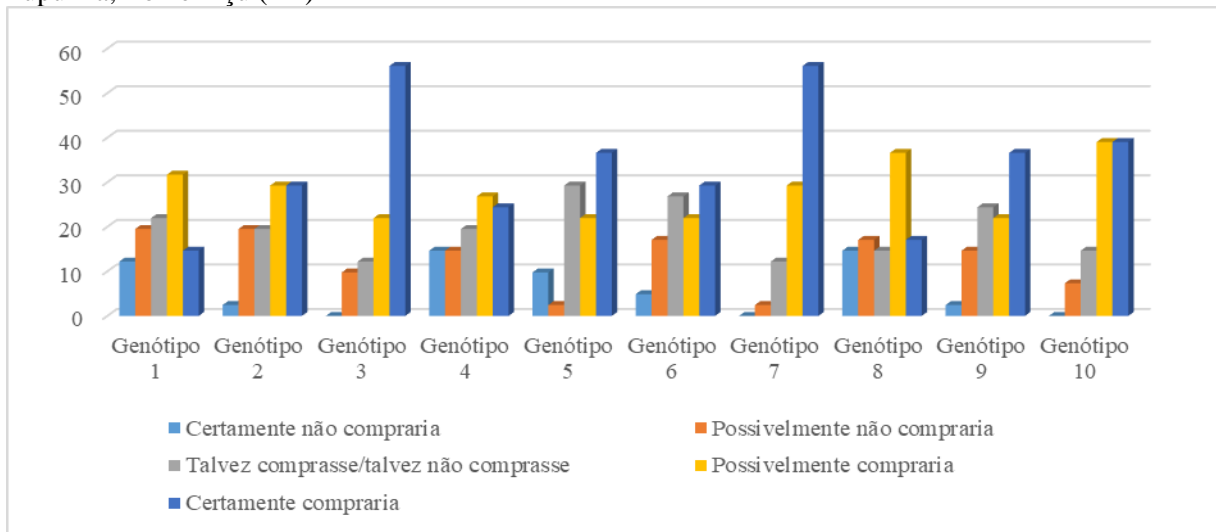
Tabela 4 - Índice de aceitação (%) para os atributos avaliados no teste sensorial em amostras de frutos cozidos de dez genótipos de pupunheira conservados no BAG-Pupunha da Embrapa Amazônia Oriental, área de Tomé-açu (PA)

Genótipo	Impressão Global	Cor da polpa	Aroma	Sabor	Textura da polpa	Intenção de Compra
1	69,7	55,6	71,0	68,3	82,7	63,4
2	75,3	87,0	77,2	72,7	78,9	72,6
3	81,0	87,2	78,9	77,2	82,7	84,8
4	68,3	87,0	75,1	67,8	71,0	66,4
5	78,9	86,7	81,3	79,1	84,0	74,6
6	72,9	81,3	77,6	71,2	76,1	70,8
7	86,2	91,6	85,1	86,2	90,6	87,8
8	69,3	80,4	73,4	68,0	72,3	64,8
9	77,8	84,2	78,0	77,0	77,8	75,2
10	82,3	84,8	79,7	84,0	84,8	82,0

Fonte: O autor (2020)

Os bons resultados da intenção de compra obtidos para os frutos dos genótipos 3, 7 e 10, são refletidos por mais de 56% dos provadores, que certamente comprariam seus frutos (Figura 2), reafirmados pelo percentual nulo de rejeição caso estivessem a venda. No caso das amostras de frutos dos genótipos 1 e 4, essas foram as menos aceitáveis, reafirmados por 70% de rejeição pelos participantes.

Figura 2 - Histograma de intenção de compra de fruto de pupunha de diferentes genótipos do BAG-Pupunha, Tomé-Açu (PA)



Fonte: O autor (2020)

Dos genótipos cujos os frutos obtiveram boa aceitação pelos provadores, dois são procedentes do município de Belém (3 e 10), enquanto o outro foi coletado em Tomé-Açu (7). Ao considerar o peso médio do fruto dos genótipos 7 (15,6 g), 3 (18,6) e 10 (41,2), percebe-se que os genótipos 7 e 3 se enquadram no grupo cujas variedades apresentam características de microcarpa, enquanto o genótipo 10 no grupo mesocarpa. Pois, conforme classificação feita por Mora-Urpí e Clement (1988), os frutos com peso de 10-20 g são classificados como microcarpa, de tamanho pequeno, geralmente são mais oleosos e fibrosos; frutos com peso de 20-70 g de mesocarpa, são frutos médios, oleosos e fibrosos; frutos maiores que 70g, macrocarpa, são frutos grandes, amiláceos e pouco oleosas.

Em contrapartida, os frutos dos genótipos 1 e 4, os menos aceitáveis, expressaram as seguintes características: genótipo 1- presença de partenocarpia (ausência de semente), microcarpia (13,3 g), casca de coloração amarela e polpa creme; genótipo 4 - mesocarpa (27,4 g), casca alaranjada e polpa rosada-creme. Conforme julgado pelos provadores, os frutos não tiveram sabores agradáveis, além de serem menos atrativos na cor da polpa (1) e textura (4).

Deste modo, denota-se, que os genótipos avaliados neste estudo, poucos foram os que tiveram aceitação pelos provadores, o que reforça a importância de estudo da atividade de caracterização e avaliação, que são atividades inerentes à Banco de germoplasma, por permitirem identificar o potencial de uso do material conservado (BURLE; OLIVEIRA, 2010).

4.4 Conclusão

O teste sensorial e intenção de compra evidenciam maior aceitação dos frutos oriundos dos genótipos 3, 7 e 10, os quais reúnem características positivas em relação à cor da polpa, textura e sabor. Tais genótipos mostram-se potenciais para ingresso ao programa de melhoramento dessa palmeira ao mercado de frutos para mesa.

REFERÊNCIAS

- AleloEmbrapa*.2019.Disponívelem:<http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/index.do>. Acesso em: 05 de ago. 2019.
- ANACLETO, A.; ROTHBART, M.; FIORENTIN, N. M.; SOUZA, P. A. de; PRESTES, R. K. Avaliação do consumo de palmito de pupunha no litoral do Paraná. *Scientia Agraria*. Curitiba, v. 12, n. 1, p. 25-29, 2011.
- BERILLI, S. da S.; ALMEIDA, S. B.; CARVALHO, A. J. C. de; FREITAS, S. de J.; BERILLI, A. P. C. G.; SANTOS, P. C. dos. Avaliação sensorial dos frutos de cultivares de abacaxi para consumo in natura. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, Volume Especial, P. 592-598, 2011.
- BURLE, M. L.; OLIVEIRA, M. do S. P. de. *Manual de curadores de Germoplasma – Vegetal: caracterização morfológica*. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 15 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 312; Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 378).
- CARVALHO, A. V.; VASCONCELOS, M. A. M. de; SILVA, P. A.; ASCHERI, J. L. R. Produção de snacks de terceira geração por extrusão de misturas de farinhas de pupunha e mandioca. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 12, n. 4, p. 277-284, 2009.
- CARVALHO, A. V.; BECKMAN, J. C.; MACIEL, R. de A.; FARIAS NETO, J. T. de. Características físicas e químicas de frutos de pupunheira no Estado do Pará. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.35, n. 3, p. 763-768, Set. 2013.
- CLEMENT, C. R.; KALIL FILHO, A. N.; MODOLO, V. A.; YUYAMA, K.; RODRIGUES, D. P.; LEEUWEN, J. van; FARIAS NETO, J. T. de; CRISTO-ARAÚJO, M. de; FLORES, W. B. C. Domesticação e melhoramento de pupunha. In: BORÉM, A.; LOPES, M. T. G.; CLEMENT, C. R. (Ed.). *Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas*. Viçosa: Editora UFV, p. 367-398, 2009.
- CRUZ, C. D. Programa GENES – *Análise Multivariada e Simulação*. Viçosa: UFV. 2006. 175 p.
- DELIZA, R. Frutas e hortaliças: a importância da qualidade sensorial e a aceitação do consumidor. In: FERREIRA, M. D. (Ed.). *Instrumentação pós-colheita em frutas e hortaliças*. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação, 2017. Cap. 3. Parte 2. p.142-166.

DUTCOSKY, S. D. *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba, Champagnat, 1996. 123 p.

FARIAS NETO, J. T. *A Situação Atual da Pupunha no Estado do Pará*. In: REUNIÃO TÉCNICA DO PROJETO DE ProBio/MMA. Pupunha – raças primitivas e parentes silvestres, Manaus, Amazonas, 22-24 de jun. 2005.

GUILHERME, D. de O.; PINHO, L. de; CAVALCANTE, T. F. M.; COSTA, C. A. da; ALMEIDA, A. C. de. Análise sensorial e físico-química de frutos tomate cereja orgânicos. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 27, n. 1, p. 181-186, 2014.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. *Normais climatológicas do Brasil 1961-1990*. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>. Acesso em: 15 de mar. 2020.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Análise sensorial. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos*, n. 1, 2008. 1020p.

MATSSURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; RIBEIRO, D. E. Qualidade sensorial de frutos de híbridos de bananeira cultivar pacovan. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 1, p. 263-266, 2002.

MEILGAARD, M.; COVILLE, G. V.; CARR, B. T. *Sensory Evaluation Techniques*. 3. Ed. Boca Raton, CRC Press, 1999. 387p.

MORA URPI, J.; CLEMENT, C. R.; 1988. Races and populations of peach palm found in the Amazon basin. In: CLEMENT, C. R.; CORADIN, L. (Ed.). *Final report (revised): peach palm (Bactris gasipaes) germplasm bank*. US-AID project report. Manaus: INPA e Embrapa Cenargen. P.78-94.

MUNSELL COLOR. *Munsell Color Charts for Plant Tissues*. New Windsor, New York: Munsell Color. 1977.

STONE, H.; SIDEL, J. L. *Sensory evaluation practices*. 3. ed. New York: Academic Press, 2004. 408 p.

TEIXEIRA, L. V. (2009). Análise Sensorial na indústria de alimentos. *Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”*, v. 64, n. 366, p. 12-21.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETA, P. A. *Análise sensorial dos alimentos*. Florianópolis: UFSC, 1987.182 p.

VERRUMA-BERNARDI, M. R.; CAVALCANTI, A. C. D.; KAJISHIMA, S. *Aceitabilidade do palmito de pupunha*. Boletim CEPPA, v. 21, n. 1, p. 121-130, 2003.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. (a) está sendo convidado a participar como voluntário (a) da pesquisa “ANÁLISE SENSORIAL DO FRUTO DE PUPUNHA”.

Tal pesquisa tem como finalidade avaliar a aceitação sensorial de diferentes tipos de frutos da pupunheira, para identificação de plantas promissoras que produzem frutos com características mais desejáveis para o mercado de mesa.

Seu consentimento será obtido por sua assinatura neste documento após seu conteúdo lhe ser explicado por um dos pesquisadores abaixo citados. As pupunhas serão servidas a você da mesma forma que usualmente são consumidas na culinária paraense, cozidas (imersão em água fervente por 30 minutos). Você deverá provar as amostras e dar sua opinião em relação quanto gosta da cor, aroma, sabor, textura e impressão global. Os métodos utilizados nesta pesquisa não são invasivos, sendo aplicados testes sensoriais afetivos largamente utilizados na literatura científica e indústrias de alimentos.

Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são mínimos, uma vez que não há nenhum risco grave relacionado à ingestão de pupunhas cozidas, porém como se trata de um *alimento*, mesmo que largamente conhecido, apreciado e com processo de cozimento já bem estipulado na cozinha regional, para descartar possíveis riscos de contaminação microbiológica dos frutos garantimos a você que todos os procedimentos de Boas Práticas de Fabricação (BPFs) na coleta, lavagem e cozimento dos frutos, além de adequada manipulação para servi-las durante o seu teste sensorial foram aplicados. Em adição, o fruto da pupunheira não apresenta nenhum alergênico ou qualquer outro composto capaz de causar distúrbios graves, porém como forma de garantir a segurança total do teste sensorial, optou-se por convidar apenas pessoas como você, que se declararam consumidoras frequentes de pupunha, o que além de favorecer a segurança, colabora com a pesquisa uma vez que se dispõe a avaliar preferências em cor, sabor, textura de um público já acostumado a consumir esse alimento.

Não há riscos de dados pessoais serem acessados por terceiros, uma vez que apenas nome e idade serão perguntados. Mesmo assim, o manuseio de dados será exclusivo dos pesquisadores, sendo assegurado o sigilo e privacidade das informações obtidas.

Todas as informações coletadas durante a pesquisa serão utilizadas somente para a mesma e serão utilizadas para fins de publicação e produção científica, onde suas informações pessoais e preferências sensoriais serão preservadas, conforme já mencionado. Todas as

informações ficarão na posse do pesquisador principal por período legal de cinco anos, sendo incinerados após.

Este trabalho será realizado com recursos próprios dos autores, não tendo financiamento ou coparticipação de nenhuma instituição de pesquisa. Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Sua participação é voluntária. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper sua participação em qualquer momento, sem quaisquer prejuízos, penalidades e ou retaliações.

Em caso de dano pessoal, diretamente provocado por alguma das etapas da pesquisa, você terá direito a indenizações legalmente estabelecidas, estando os pesquisadores integralmente a sua disposição em horário comercial.

Os resultados da pesquisa ficarão à sua disposição quando finalizada. Novamente, ressaltamos que você não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Se você aceitar participar dessa pesquisa, estará contribuindo para a cadeia produtiva da pupunha apontando plantas cujos frutos possuam características sensoriais desejáveis para o mercado de pupunha de mesa, sendo dessa forma, subsidio para futuros lançamento de cultivares no mercado, que irão beneficiar consumidores como um todo.

Eu _____, portador do documento de identidade _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo: “ANÁLISE SENSORIAL DO FRUTO DE PUPUNHA”.

Declaro que concordo participar deste estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas.

Belém, _____, de _____ de 2019.

Assinatura do participante

APÊNDICE – B

FICHA SENSORIAL

Nome: _____ **Idade:** _____ **Contato:** _____
Data: _____

Você está recebendo uma amostra de PUPUNHA. Por favor, prove a amostra, e na escala abaixo, indique o quanto você gostou ou desgostou das mesmas.

AMOSTRA _____

Quanto a **COR:**

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Nem gostei/nem desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

Quanto ao **AROMA:**

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Nem gostei/nem desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

Quanto ao **SABOR:**

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Nem gostei/nem desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

Quanto a **TEXTURA:**

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Nem gostei/nem desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

Quanto a **IMPRESSÃO GLOBAL:**

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Nem gostei/nem desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

Com base na sua opinião sobre esta amostra, indique na escala abaixo sua atitude caso você encontrasse esta amostra à venda. Se eu encontrasse este produto à venda eu:

- Certamente compraria
- Possivelmente compraria
- Talvez comprasse/talvez não comprasse
- Possivelmente não compraria
- Certamente não compraria

Comentários:

5. CONCLUSÕES GERAIS

- Os consumidores de Belém, Pará, preferem adquirir frutos *in natura* nos cachos, sendo de tamanhos médios, de coloração vermelha e de polpa amarela, de textura macia, oleosa e pouco fibrosa. O fator determinante no ato da compra é a sanidade dos frutos.

- Os genótipos avaliados são bastante heterogêneos para os caracteres avaliados, formando cinco grupos distintos com base nos quantitativos e oito grupos para os qualitativos. Com base nesses caracteres pode-se identificar, pelo menos 45 genótipos promissores ao mercado de pupunha para mesa.

- O teste sensorial e intenção de compra evidenciam maior aceitação de frutos oriundos dos genótipos 3, 7 e 10. Tais genótipos podem ser indicados ao programa de melhoramento dessa palmeira ao mercado de mesa.