

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE ABIU (*Pouteria caimito* (RUIZ & PAV.) RADLK.) COLETADOS EM QUINTAIS AGROFLORESTAIS DE RORAIMA

Physical and chemical quality of abiu (*Pouteria caimito* (RUIZ & PAV.) RADLK.) fruits collected in Roraima agroforestry gardens

Carolina Soares Marques¹, Lelisângela Carvalho da Silva², Andréia Silva Flores³, Pedro Vitor Pereira Guimarães⁴, Edvan Alves Chagas⁵

¹ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. Orcid 0000-0002-6717-3673. E-mail: carolinasoaresmarques@hotmail.com

² Docente da Universidade Estadual de Roraima, Rorainópolis, Brasil. E-mail: lelisangela@uerr.edu.br;

³ Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, Caracará, Brasil. Orcid 0000-0002-7613-3251. E-mail: andreiasflores@gmail.com.

⁴ Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, Brasil. Orcid 0000-0002-9370-4626. E-mail: pedrovpg@hotmail.com

⁵ Pesquisador, Embrapa Roraima, Boa Vista, Brasil. Orcid: 0000-0001-8604-7819. E-mail: edvan.chagas@embrapa.br

RESUMO

O conhecimento sobre a diversidade de *Pouteria* é importante para promover o incentivo do cultivo como fonte de renda e nutricional. Objetivou-se caracterizar físico-quimicamente frutos e sementes de *Pouteria caimito* (Ruiz & Pavon.) Radlk coletados em quintais agroflorestais em duas regiões de Roraima. Os frutos foram coletados nos municípios de Boa Vista e Rorainópolis, para a obtenção dos dados morfométricos e análises físico-químicas. Os frutos estudados apresentam rendimento e qualidade satisfatória para consumo e processamento agroindustrial. Os valores das variáveis físico-químicas indicam que os frutos e sementes de abiu apresentam variabilidade em suas características, o que pode estar relacionada a fatores genéticos e/ou as condições edafoclimáticas. Os quintais estudados apresentam características relacionadas aos princípios da agroecologia, como a diversidade de espécies sendo áreas com potencial para a produção de alimentos que contribuem para segurança alimentar e manutenção da biodiversidade.

Palavras Chaves: Agroecologia, Caracterização morfológica, Diversidade genética, Qualidade agroindustrial.

ABSTRACT

Knowledge about the diversity of *Pouteria* is important to encourage cultivation as a source of income and nutrition. The objective was to characterize physicochemically fruits and seeds of *P. caimito* collected in agroforestry backyards in two regions of Roraima. The fruits were collected in the cities of Boa Vista and Rorainópolis, to obtain morphometric data and physical-chemical analyses. The studied fruits present satisfactory yield and quality for consumption and agro-industrial processing. The values of the physicochemical variables indicate that the abiu fruits and seeds show variability in their characteristics, which may be related to genetic factors and/or soil and climate conditions. The backyards studied have characteristics related to the principles of agroecology, such as the diversity of species, being areas with potential for food production that contribute to food security and maintenance of biodiversity.

Keywords: Agroecology, Morphological characterization, Genetic diversity, Agroindustrial quality.

INTRODUÇÃO

Estima-se que a Amazônia possua a maior biodiversidade de flora e fauna do planeta e em sua superfície possa coabitar 50% do total de espécies vivas existentes (AVILA-SOSA et al., 2019). As práticas tradicionais na Amazônia tiveram suas bases construídas por comunidades indígenas, ribeirinhas e caboclas, de modo a garantir, dentre outras coisas, sua subsistência, associando a conservação ambiental ao processo produtivo por meio da diversidade biológica (NEVES, 2014; QUARESMA et al., 2015).

Os sistemas agroflorestais tradicionais na Amazônia abrangem uma ampla gama de modelos produtivos, desde roça, capoeira, quintal, extrativismo vegetal e animal e a criação animal (CASTRO e FUTEMMA, 2021). Porém, os quintais agroflorestais se destacam como subsistemas agrícolas, pois sua importância decorre de sua produção ser constante, proporcionando produtos variados em diferentes quantidades em uma área reduzida que complementam a necessidade e renda do produtor familiar, além de serem verdadeiros bancos de germoplasma *in situ* (FRAXE et al., 2011; SOUZA et al., 2022).

Deste modo, observa-se que os quintais agroflorestais fornecem ambientes heterogêneos, multiestratificados, em que os agricultores podem manter um grande número de espécies de plantas úteis ao longo de muitos anos. A diversidade genética de espécies desses ambientes é favorecida à medida que se atende as necessidades dos produtores (MACHADO, 2016). Os quintais produtivos são percebidos como modelos alternativos para a promoção do desenvolvimento sustentável, enfrentando o modelo de produção agrícola convencional, através de um sistema agroecológico que utiliza o entorno da casa para produção de pomares, hortas, entre outras culturas, e da criação de animais de pequeno porte (ABRANTES et al., 2015).

Atualmente, observa-se o expressivo número de pesquisas sobre quintais produtivos em todas as regiões do Brasil. Normalmente são pesquisas realizadas sobre quintais urbanos, agroflorestais ou produtivos em diferentes contextos, pesquisas a respeito da composição florística e estrutura, o uso de plantas presentes e seu papel na conservação do conhecimento

e da biodiversidade (PEREIRA, 2016). Pesquisas realizadas em quintais urbanos, especialmente na Amazônia, podem contribuir para a compreensão e a conservação de recursos genéticos e culturais. Na região da Amazônia brasileira, mais precisamente no estado de Roraima, é muito comum o cultivo de frutíferas e olerícolas de interesse econômico, nutricional e funcional em casas, chácaras e sítios, nos chamados quintais agroflorestais (BATISTA e BARBOSA, 2014).

Estudos morfológicos de frutos e sementes contribuem para a identificação das espécies, bem como para a distribuição geográfica, e interações com a fauna além de fornecer informações importantes sobre variabilidade dessas características entre indivíduos de uma determinada área (DIAS, et al., 2013; SOUTO et al., 2008). De acordo com Pereira et al. (2017), estudos envolvendo a análise morfológica de sementes são importantes, pois podem auxiliar no entendimento do processo de germinação, vigor, estabelecimento de plântulas, armazenamento, viabilidade e métodos de propagação das espécies.

O gênero *Pouteria* representa grande valor econômico, como fonte de renda e emprego para produtores rurais, com destaque para agricultura familiar, indígena e pequenos produtores, constituindo interessante alternativa de exploração agrícola na Amazônia, dado a diversidade de aproveitamento, possibilidades e oportunidades para a agroindústria. A distribuição de *Pouteria* ocorre em regiões tropicais ou subtropicais, muito bem adaptadas em regiões quentes e úmidas e nas diferentes categorias de solo do Brasil, mas seu melhor desenvolvimento ocorre em solos argilosos e ricos em matéria orgânica (LORENZI et al., 2006). *Pouteria caimito* (Ruiz & Pavon.) Radlk. é endêmica da região amazônica da América do Sul. É amplamente cultivado na parte inferior oriental dos Andes, desde o sudoeste da Venezuela, Guiana e Brasil até a Colômbia, Peru e Equador. Os frutos de abiu são ricos em triptofano, treonina, lisina, vitamina C, vitamina B3 e outros nutrientes, e são consumidas cruas ou usadas para preparar sobremesas (EDUARDO et al. 2008; FRANCA et al. 2016).

O conhecimento sobre a diversidade de *Pouteria*, através de estudos de morfometria de frutos e sementes e a sua composição química, além de relacioná-los com o seu ambiente de cultivo,

são importantes para promover o incentivo do cultivo como fonte de renda e nutricional, promovendo a conservação desse material por agricultores em seus quintais. Diante disto, objetivou-se caracterizar físico-quimicamente frutos e sementes de *P. caimito* coletados em quintais agroflorestais em duas regiões do estado de Roraima.

METODOLOGIA

Para seleção dos quintais estudados realizou-se um levantamento prévio para verificar as propriedades que apresentavam árvores de abiu em frutificação aptas para avaliação. Os frutos de abiu (*P. caimito*) utilizados foram colhidos cuidadosamente em quintais de propriedades rurais e urbanas entre os meses de setembro e novembro de 2020. Os quintais, também continham outras espécies, como árvores de porte alto e médio, árvores arbustivas, como, por exemplo, algumas medicinais, frutíferas, plantas de cultivos de ciclo curto e também a criação e manejo de animais domésticos (aves e cães). Foram avaliadas duas árvores localizadas no município de Boa Vista e dez árvores localizadas no município de Rorainópolis, ambos em Roraima.

O clima predominante em Boa Vista é tropical úmido do tipo Aw (segundo a classificação de Köppen), identificado prioritariamente pela precipitação, apresentando duas estações bem definidas, uma chuvosa, de abril a setembro, e outra seca, de outubro a março, com temperatura média anual de 27,4 °C. O município de Rorainópolis, possui dois tipos climáticos conforme a classificação de Köppen: O clima Am (tropical de monção), com pequeno período de estiagem e precipitação média variando entre 1.700 – 2.000 mm e o clima do tipo Af (tropical úmido) que está presente em toda a extensão das posições central e sul do município, onde os valores de precipitação são elevados e a umidade é sempre bem distribuída ao longo do ano (IBGE, 2005).

Os frutos maduros com a cor amarela foram colhidos manualmente na copa das árvores. Para os frutos que estavam localizados em árvores de maior altura utilizou-se o uso de ferramentas

e utensílios como, coletores apropriados, presos na extremidade de uma vara, e também escada. Posteriormente, os frutos foram acondicionados em caixas térmicas e conduzidos até os laboratórios da Universidade Estadual de Roraima, no campus de Boa Vista, e de Pós-colheita da Embrapa Roraima.

Após a coleta, procederam-se o processo manual de beneficiamento e classificação, onde descartaram-se os frutos com injúrias mecânicas e com características de má formação. Foram amostradas 12 árvores e de cada árvore 20 frutos para a obtenção dos dados morfométricos e análises físico-químicas.

As análises morfométricas foram realizadas no laboratório da Universidade Estadual de Roraima, no campus de Boa Vista, e as análises físico-químicas dos frutos realizadas no laboratório de Pós-colheita da Embrapa Roraima.

As variáveis avaliadas foram: comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), massa fresca do fruto (MFF), número de sementes por fruto (NSF), comprimento da semente (CS), largura da semente (LS), espessura da semente (ES) e massa fresca da semente (MFS), rendimento de semente (RS), rendimento de polpa (RP), sólidos totais (SS), acidez titulável (AT), pH e relação sólidos solúveis: acidez titulável, umidade e sólidos totais.

As variáveis biométricas de frutos e sementes foram mensuradas utilizando-se paquímetro digital (0,01 mm), sendo os valores expressos em milímetros (mm). MFF e MFS foram obtidos utilizando-se balança analítica (0,01 g), com valores expressos em gramas (g). RS e RP foram calculados a partir da separação destas partes dos frutos, determinados através das respectivas massas, com auxílio de balança analítica (0,01 g), sendo os valores expressos em porcentagem (%).

As determinações de AT, SS, pH, umidade e sólidos totais, foram realizadas de acordo com os métodos indicados pelo IAL (2008), em sala climatizada (25 ± 1 °C), e os dados, quando necessário, corrigidos a 25 °C. Os teores de SS avaliados utilizando-se refratômetro digital portátil (Modelo PAL-1, ATAGO), calibrado com água destilada (0,0 °Brix), com resultados

expressos em °Brix. A AT foi determinada por titulação volumétrica. Foram utilizados 15 g de polpa homogeneizada em 300 mL de água destilada, com auxílio de aparelho tipo *mixer* (mixer Robot Coupe). Posteriormente, foram realizadas três réplicas de 100 mL em *erlemayers*, as quais foram adicionadas 3 gotas de solução do indicador fenolftaleína. As amostras foram tituladas com solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N, com os resultados expressos em g de ácido cítrico por 100 g de polpa. O índice de maturação (SS:AT) foi calculado pela relação entre os teores de SS e AT. Para a determinação de pH, foi utilizado potenciômetro digital (Metrológica mpH-B), previamente calibrado com soluções tampão em pH 4,0 e 7,0. As leituras foram feitas em extrato obtido misturando-se 30 g de polpa e 300 ml de água destilada, homogeneizados com auxílio de *mixer*. Para avaliação de umidade e sólidos totais, seguiu-se o método gravimétrico indicado pelo IAL (2008), desidratando as amostras em estufa de ar quente com circulação e renovação de ar, graduada na faixa de 105 C, até peso constante. Os valores de umidade e sólidos totais foram expressos em porcentagem.

Para as análises biométricas e físico-químicas dos frutos e das sementes, utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado. Para a análise biométrica utilizou-se 20 frutos e 20 sementes e, para as análises físico-químicas utilizou-se cinco repetições. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade, homogeneidade e análise de variância, sendo as médias das avaliações comparadas pelos testes T e Scott-Knott ($p < 0,05$). Foram conduzidas análises de variância, no primeiro momento avaliaram-se as variáveis em função da fonte de variação árvores. Nesta avaliação, utilizou-se teste de agrupamento de médias Scott-Knott ($p < 0,05$). No segundo momento avaliaram-se as variáveis estudadas em função da fonte de variação município, para comparação utilizou-se teste T (0,05). As análises estatísticas dos dados foram realizadas no ambiente R, versão 3.6.0 (R CORE TEAM, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os materiais coletados nos quintais de ambos os municípios apresentaram a morfologia externa dos frutos semelhantes, diferindo basicamente no tamanho dos mesmos. De modo geral, observaram-se variações nos frutos e sementes entre os municípios estudados. As variáveis obtidas nas árvores oriundas de Rorainópolis, com exceção do comprimento de sementes, apresentaram as maiores médias. Para a massa fresca do fruto, embora os valores médios não apresentem grandes diferenças de magnitude (39,95 g), o que chama a atenção são os valores máximos para essa variável. A maior massa do fruto obtida em Rorainópolis foi de 574 g, enquanto os abius oriundos de Boa Vista tiveram até 265 g, apresentando uma diferença de 309 g (116,6%). Isto demonstra que os frutos oriundos de Rorainópolis são maiores, conforme os valores de comprimento e diâmetro, e mais pesados. Visando a comercialização de frutas frescas, frutos mais pesados e, conseqüentemente, os de maior tamanho, são mais atrativos aos consumidores, conforme Chitarra e Chitarra (2005).

Destaca-se, que segundo relato dos próprios proprietários dos quintais, grande parte das árvores estudadas são oriundas de propagação por sementes e algumas oriundas do estado do Amazonas. De acordo com Sangalli (2008), variações como essas indicam haver variabilidade entre os indivíduos estudados e estas podem estar relacionadas a fatores ambientais durante o florescimento e o desenvolvimento, como também podem representar um indício de alta variabilidade genética populacional.

Esta questão pode também está relacionada com as práticas de manejo das áreas estudadas. De acordo com os proprietários dos quintais, foram realizadas adubações com NPK nas árvores Arv11 e Arv12. Já nas demais árvores foi relatado o uso de restos vegetais para aproveitamento dos resíduos orgânicos proporcionando alta fertilidade nesse sistema de produção. Observou-se também a diversidade de espécies dos quintais e a integração com pequenas criações de animais. Essas práticas de diversificação de espécies, além de contribuir para a segurança alimentar e estabilidade financeira das famílias, gera maior sustentabilidade nos agroecossistemas. Segundo Gliessman (2001), essa alta diversidade nos quintais gera grandes benefícios para o agroecossistema, pois, permite a interação positivas entre espécies,

controla e inibe a incidência de pragas, gera microclimas nos sistemas, atraindo organismos benéficos além de favorecer a ciclagem de nutrientes.

Os dados de biometria dos frutos de abiu (Tabela 1) evidenciaram variações nos valores médios das diferentes árvores. O comprimento e o diâmetro dos frutos diferiram significativamente, e variaram de 61,93 mm a 99,51 mm para o comprimento do fruto e de 52,30 mm a 91,71 mm para o diâmetro.

Tabela 1. Valores médios de caracteres biométricos de frutos de *Pouteria caimito* coletados em Roraima

Árvore	Comprimento	Diâmetro	Relação comprimento:diâmetro	Massa
	(mm)			(g)
Arv01	66,83±5,14 f	58,85±5,55 e	1,14±0,09 c	128,03±31,26 e
Arv02	72,35±4,20 e	66,03±5,87 d	1,10±0,06 d	164,58±37,26 d
Arv03	61,93±2,77 g	58,11±3,70 e	1,07±0,04 d	110,81±21,72 f
Arv04	89,92±4,64 c	77,70±3,77 b	1,16±0,06 c	243,20±34,39 b
Arv05	84,12±6,75 d	71,79±7,86 c	1,18±0,13 c	208,70±72,78 b
Arv06	99,51±6,62 a	91,71±6,16 a	1,09±0,05 d	421,55±85,42 a
Arv07	70,98±8,34 e	62,01±8,38 e	1,15±0,06 c	135,60±26,21 e
Arv08	69,34±5,95 e	60,71±5,05 e	1,15±0,10 c	131,10±17,44 e
Arv09	65,85±4,98 f	52,30±3,79 f	1,26±0,10 a	99,05±17,44 f
Arv10	69,65±4,43 e	54,55±5,26 f	1,28±0,10 a	111,25±24,80 f
Arv11	83,17±8,11 d	74,01±8,31 c	1,13±0,09 c	174,79±55,73 c
Arv12	95,73±4,38 b	78,35±2,90 b	1,22±0,05 b	226,50±29,07 b
Média geral	77,45	67,18	1,16	179,60
C. V. (%)	5,25	7,47	6,84	22,51
Q. M. R.	16,56	25,20	0,01	1860,92
Valor de <i>p</i>	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Município				
Boa Vista	69,59±5,41 b	62,44±6,71 b	1,12±0,08 b	146,30±38,66 b
Rorainópolis	79,02±13,70 a	68,12±13,09 a	1,17±0,10 a	186,25±102,41 a
Valor de <i>p</i>	0,0001	0,0001	0,006	0,016

Médias das áreas seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). Médias dos municípios seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste t ($p < 0,05$). C. V. = coeficiente de variação; Q. M. R. = quadrado médio dos resíduos; N = 20. Arv01 e Arv02: frutos coletados de árvores em Boa Vista; Arv03; Arv04; Arv05; Arv06; Arv07; Arv08; Arv09; Arv10; Arv11; Arv12: frutos coletados de árvores em Rorainópolis. Fonte: Autores, 2023.

Com relação aos municípios estudados observou-se que Rorainópolis apresentou os maiores valores médios em todas as variáveis biométricas de frutos. Destaca-se que a Arv06

localizada em Rorainópolis apresentou os maiores valores médios de comprimento, diâmetro e massa fresca do fruto com médias de 99,51 mm, 91,71 mm e 421,55 g, respectivamente. Já a Arv9, também localizada no mesmo município, apresentou os menores valores nas variáveis anteriormente citadas, com médias de 65,85 mm, 52,30 mm e 99,05 g.

Para a variável relação comprimento:diâmetro de frutos, observou-se que todos os tratamentos apresentaram formato de fruto ovalado ou oblongo, com valores superiores a 1,0. A Arv10 apresentou maior valor médio de 1,28 e a Arv03 apresentou o menor valor médio de 1,07. De acordo com Medeiros et al. (2009), valores menores que 1,0 favorecem formato de fruto arredondado. Já os valores maiores que 1,0, com comprimento maior que o diâmetro do fruto são classificados ovalados ou oblongos.

Os valores máximos de massa fresca dos frutos foram de 421,55 g, enquanto os valores mínimos foram de 99,05 g. Esses resultados são superiores aos encontrados por Oliveira et al. (2016) onde, os valores médios obtidos foram de 58,99 e 51,66 mm para comprimento e diâmetro de frutos, respectivamente e para a variável massa fresca dos frutos obtiveram média de 87,74 g. Já em pesquisas realizadas por Nascimento et al. (2011) com frutos de abiu clone Gigante-do-Solimões, coletados no município de Belém-PA, observou-se semelhança nas variáveis comprimento e peso de frutos com valores médios de 8,39 cm, e peso de 345,92 g, respectivamente.

Para os dados biométricos de sementes de abiu, observou-se que o comprimento das sementes (Tabela 2) variou de 27,06 mm a 44,88 mm, a largura foi de 13,74 mm a 17,02 mm, a espessura ficou entre 11,30 mm a 16,01 mm, já a massa das sementes variou de 4,05 g a 13,63 g. Em estudos realizados por Mattedi et al. (2015) sobre biometria de sementes de abiu colhidas de plantas nativas da região serrana do Espírito Santo, mostram que os valores de comprimento de sementes são semelhantes aos encontrados neste estudo, porém a largura e espessura são menores, com médias de comprimento de 23,19 mm a 33,03 mm. Enquanto a largura apresentou valores 8,98 mm a 11,35 mm e espessura entre 7,45 mm e 10,00 mm.

Quando comparamos os municípios estudados, observa-se que as sementes oriundas de Boa Vista apresentam maiores valores médios de comprimento, porém, Rorainópolis apresenta maiores valores médios de largura, espessura e massa. Ressalta-se que quanto maior a semente de abiu, maior é sua massa (g), e provavelmente maior a quantidade de reservas que podem influenciar positivamente no vigor das plântulas produzidas.

Tabela 2. Valores médios de caracteres biométricos de sementes de *Pouteria caimito* coletados em Roraima

Árvore	Comprimento	Largura	Espessura	Massa
	(mm)			(g)
Arv01	36,86±2,26 d	13,74±1,07 c	11,73±1,33 d	4,05±1,06 b
Arv02	40,61±1,52 b	16,54±0,96 a	14,67±1,03 b	8,41±1,05 b
Arv03	33,96±2,26 e	15,2±2,91 b	13,16±1,33 c	5,97±0,67 b
Arv04	38,72±2,06 c	16,52±1,00 a	17,74±1,00 b	8,44±1,12 b
Arv05	35,99±2,03 d	15,55±0,97 b	14,33±1,29 b	7,23±2,12 b
Arv06	41,52±2,53 b	16,07±2,02 a	14,63±1,92 b	10,54±1,34 a
Arv07	38,53±1,86 c	16,37±1,32 a	13,31±1,02 c	10,56±1,37 a
Arv08	27,06±4,73 g	15,29±1,20 b	11,30±1,40 d	4,95±2,01 b
Arv09	30,24±0,93 f	16,16±4,90 a	12,35±1,14 d	9,01±1,14 a
Arv10	30,73±0,82 f	16,10±3,52 a	12,30±0,73 d	7,63±3,71 b
Arv11	37,27±2,71 d	15,23±1,50 b	13,63±1,51 c	6,38±1,15 b
Arv12	44,88±2,41 a	17,02±0,88 a	16,01±1,41 a	13,63±1,09 a
Média geral	36,36	15,83	13,59	8,07
C. V. (%)	5,72	13,24	9,40	18,16
Q. M. R.	4,33	4,47	1,63	2,15
Valor de <i>p</i>	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001
	Município			
Boa Vista	38,74±2,69 a	15,14±1,74 b	13,20±1,90 b	6,23±2,44 b
Rorainópolis	35,89±5,72 b	15,96±2,29 a	13,66±1,75 a	8,44±3,03 a
Valor de <i>p</i>	0,0001	0,0240	0,0369	0,0001

Médias das áreas seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). Médias dos municípios seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste t ($p < 0,05$). C. V. = coeficiente de variação; Q. M. R. = quadrado médio dos resíduos; N = 20. Arv01 e Arv02: frutos coletados de árvores em Boa Vista; Arv03; Arv04; Arv05; Arv06; Arv07; Arv08; Arv09; Arv10; Arv11; Arv12: frutos coletados de árvores em Rorainópolis. Fonte: Autores, 2023.

De acordo com Freitas et al. (2009), estudos de biometria, são importantes, visto que, a caracterização biométrica dos frutos e sementes possui relevância na diferenciação de espécies que ocupam a mesma localização geográfica. No entanto, vale ressaltar que a

diferença no tamanho das sementes dentro de uma mesma espécie pode estar associada com o ambiente onde a planta se encontra o que pode ter ocorrido neste estudo.

Os dados morfológicos dos frutos e sementes de abiu exibem características peculiares da espécie que podem facilitar o seu reconhecimento e identificação em campo. Portanto, a realização de estudos biométricos de frutos e sementes constitui um instrumento importante para detectar as variabilidades morfológicas e genéticas em populações de uma mesma espécie. As relações entre estas e os fatores ambientais intrínsecos, fornecendo importantes informações para a caracterização ecológica das espécies, assim como: tipo de dispersão, agentes dispersores e estabelecimento das plântulas (CARVALHO et al., 2003).

Para o rendimento dos frutos de abiu (Tabela 3), observaram-se variações nas diferentes árvores. Em relação ao rendimento da polpa os valores máximos foram de 65,77% e o valor mínimo de 51,45%. Os valores de rendimento de casca indicam 42,05% para o valor máximo e 31,12% para o valor mínimo. Já para o rendimento de sementes observou-se 9,03% como valor máximo e 2,86% como valor mínimo. O rendimento da polpa é um importante parâmetro de qualidade para a agroindústria de concentrados, purês, doces em massa, néctares, etc. Normalmente, frutos que apresentam rendimento de polpa superior a 50% são considerados adequados para comercialização (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Os valores de rendimento de polpa foram semelhantes aos descritos por Carvalho et al. (2010) em clones de Gigante-do-Solimões, resultados de pesquisas da Embrapa Amazônia Oriental que vem selecionando plantas com elevada produtividade, frutos grandes, com rendimento médio de polpa em torno de 60%. Em pesquisas realizadas por Ferrão; Silva (2017) o valor de rendimento de polpa de abiu coletados em Caracaraí, Roraima, foi de 65,44%. Mattedi et al. (2015) descrevem a polpa de abiu colhidas de plantas nativas da região serrana do Espírito Santo, como gelatinosa, translúcida ou ligeiramente branca, doce, com baixa acidez e representa 63,5% do peso do fruto, com presença de substâncias que aderem à boca por algum tempo, mas facilmente removida.

Quando comparados os rendimentos de frutos entre os municípios observou-se que os frutos colhidos em Rorainópolis apresentaram maior rendimento de polpa e consequentemente menores valores de rendimento de casca, porém, o rendimento de semente e o número de sementes não apresentaram diferenças significativas entre os municípios estudados, com média de 1,35 sementes por fruto. Segundo Chitarra e Chitarra (2005) o número de sementes está relacionado com o tamanho do fruto, consequentemente com o rendimento e também com a qualidade do produto.

 Tabela 3. Valores médios de rendimento de frutos de *Pouteria caimito* coletados em Roraima

Árvore	Rendimento de polpa	Rendimento de casca	Rendimento de semente	Número de sementes
	(%)			(un)
Arv01	53,81±4,22 c	42,04±4,34 a	4,15±1,64 d	1,50±0,69 b
Arv02	54,14±3,16 c	39,29±2,68 b	6,29±1,66 b	1,20±0,41 c
Arv03	55,22±6,10 c	36,85±4,83 c	7,93±2,37 a	1,50±0,51 b
Arv04	63,85±2,51 a	32,12±2,28 d	4,02±1,35 d	1,20±0,41 c
Arv05	58,86±5,40 b	35,81±4,71 c	5,33±1,10 c	1,90±0,45 a
Arv06	65,01±2,56 a	31,38±2,47 d	3,60±1,18 d	1,45±0,51 b
Arv07	54,95±4,48 c	36,02±3,04 c	9,03±2,97 a	1,20±0,41 c
Arv08	53,57±5,79 c	41,98±5,12 a	4,46±1,15 d	1,15±0,37 c
Arv09	56,48±3,90 b	40,66±3,87 a	2,86±0,23 e	1,20±0,37 c
Arv10	51,45±4,58 c	42,05±3,85 a	6,50±3,39 b	1,20±0,41 c
Arv11	56,57±5,27 b	38,26±4,82 b	5,17±2,52 c	1,50±0,61 b
Arv12	65,77±3,49 a	28,99±2,90 e	5,24±1,38 c	1,15±0,49 c
Média geral	57,50	37,29	5,21	1,35
C. V. (%)	7,17	9,54	36,35	35,77
Q. M. R.	17,00	12,66	3,58	0,23
Valor de <i>p</i>	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
	Município			
Boa Vista	54,11±3,69 b	40,67±3,82 a	5,22±1,96 a	1,35±0,58 a
Rorainópolis	58,17±6,52 a	36,61±5,94 b	5,21±2,88 a	1,35±0,51 a
Valor de <i>p</i>	0,0001	0,0001	0,9768	0,9523

Médias das áreas seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). Médias dos municípios seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de t ($p < 0,05$). C. V. = coeficiente de variação; Q. M. R. = quadrado médio dos resíduos; N = 20. Arv01 e Arv02: frutos de árvores coletadas em Boa Vista; Arv03; Arv04; Arv05; Arv06; Arv07; Arv08; Arv09; Arv10; Arv11; Arv12: frutos de árvores coletados em Rorainópolis. Fonte: autores, 2022.

O percentual de polpa em relação a massa do fruto é característica importante para fruteiras que apresentam potencial agroindustrial, determinando a valorização dos frutos e a atividade

extrativista nos períodos de safra, ressaltando ainda, que o rendimento da polpa pode ser aumentado com a seleção de genótipos que apresentam frutos com casca pouco espessa ou pela seleção de frutos que apresentam menor rendimento de sementes (MATOS, 2007). O número e a porcentagem de sementes estão relacionados com o tamanho do fruto, conseqüentemente com o rendimento e na qualidade do produto (CHITARRA e CHITARRA, 2005). A semente do gênero *Pouteria* é de grande interesse principalmente por sua composição. Estudos indicam que a mesma possui grande teor energético, contendo maior quantidade de lipídios e proteínas (SIQUEIRA et al., 2017). Segundo Solís-Fuentes et al. (2015), a semente possui alto teor de óleo mesmo em seus estágios iniciais de maturidade fisiológica. Este óleo tem sido apreciado e utilizado nas regiões produtoras na medicina tradicional e aplicações cosméticas, mas atualmente seu uso comercial ainda é incipiente.

Observou-se que para as variáveis de características físico-químicas das diferentes áreas de coletas de frutos de abiu houve diferenças significativas. Os resultados obtidos na caracterização físico-química de frutos de abiu das diferentes áreas estudadas estão apresentados na Tabela 4. Os valores de sólidos solúveis variaram de 12,40 a 18,04 °Brix, resultados semelhantes foram observados por Pinto (2013) em estudos com frutos de abiu coletados no município de Mirandópolis, São Paulo, e, Ferrão e Silva (2017), que apresentaram valores de sólidos solúveis de 14,25 e 16,67 °Brix, respectivamente. Já em trabalhos realizados por Canuto et al. (2010) que analisaram frutos de abiu da região amazônica obtiveram valores de sólidos solúveis de 3,8 °Brix, valores esses, inferiores aos encontrados no presente trabalho.

De acordo com Santos et al. (2018), visando a utilização na indústria, quanto maior o teor de sólidos solúveis na polpa de frutos menor será a adição de açúcares, resultando em maior rendimento e menos tempo gasto durante a evaporação da água durante o processamento, fazendo com que ocorra a redução dos custos na produção e um maior rendimento do produto final.

A escala Brix é calibrada pelo número de gramas de açúcar contidos em 100 g de solução. Quando se mede o índice de refração de uma solução de açúcar, a leitura em porcentagem de Brix deve combinar com a concentração real de açúcar na solução. As escalas em porcentagem de Brix apresentam as concentrações percentuais dos sólidos solúveis contidos em uma amostra. Os sólidos solúveis contidos é o total de todos os sólidos dissolvidos na água, começando com açúcar, sais, proteínas, ácidos, etc. A leitura do valor medido é a soma total desses (MORAES, 2006). Esta diferença pode ser devido ao local de produção e clima da região, pois, de acordo com Bleinroth et al. (1992), os teores de sólidos solúveis podem variar em uma mesma espécie em função do local de produção e manejos hortícolas.

Tabela 4. Valores médios de características físico-químicas de polpas de *Pouteria caimito* coletados em Roraima

Árvore	Sólidos solúveis	Acidez titulável	Ratio	pH	Umidade	Sólidos totais
	(°Brix)	(g de ácido cítrico.100 g de amostra ⁻¹)				
Arv01	17,86±0,29 a	1,05±0,07 a	17,11±1,16 b	6,17±0,06 e	85,08±4,50 b	14,92±4,50 a
Arv02	18,04±0,50 a	1,04±0,06 a	17,44±0,77 b	7,25±0,03 a	86,48±1,16 b	13,52±1,16 a
Arv03	15,22±1,29 c	0,70±0,07 c	21,95±3,10 a	6,29±0,03 c	88,92±0,88 a	11,08±0,88 b
Arv04	13,54±0,56 d	0,98±0,08 a	13,89±1,24 c	6,18±0,05 e	89,74±0,44 a	10,26±0,44 b
Arv05	13,18±0,41 e	0,78±0,08 b	17,05±1,87 b	6,28±0,03 c	89,98±0,60 a	10,02±0,60 b
Arv06	14,16±1,21 d	0,68±0,15 c	21,80±5,20 a	6,44±0,04 c	89,28±0,53 a	10,72±0,53 b
Arv07	13,60±0,79 e	0,63±0,03 c	21,71±1,85 a	6,33±0,04 d	89,42±1,15 a	10,58±1,15 b
Arv08	16,32±0,19 b	0,79±0,06 b	20,70±1,51 a	6,52±0,08 b	87,17±1,39 b	12,83±1,39 a
Arv09	12,40±0,37 f	0,68±0,09 c	18,56±2,56 b	6,41±0,06 c	91,61±0,43 a	8,39±0,43 b
Média	14,92	0,81	18,91	6,41	88,63	11,37
C. V. (%)	4,88	10,17	13,17	0,77	1,94	15,13
Valor de <i>p</i>	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Q. M. R.	0,53	0,01	6,21	0,01	2,20	2,96
Município						
Boa Vista	17,95±0,40 a	1,04±0,06 a	17,28±0,95	6,71±0,57 a	85,78±3,19 b	14,22±3,19 a
Rorainópolis	10,06±1,44	0,75±0,14 b	19,38±3,82	6,32±0,11 b	89,44±1,46 a	10,56±1,46 b
Valor de <i>p</i>	0,0001	0,0001	0,0933	0,0004	0,0001	0,0001

Médias das áreas seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). Médias dos municípios seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste t ($p < 0,05$). C. V. = coeficiente de variação; Q. M. R. = quadrado médio dos resíduos; N = 5. Arv01 e Arv02: frutos coletados de árvores em Boa Vista; Arv03; Arv04; Arv05; Arv06; Arv07; Arv08; Arv09; Arv10; Arv11; Arv12: frutos coletados de árvores em Rorainópolis. Fonte: autores, 2023.

O teor de açúcares normalmente constitui cerca de 85% do teor de sólidos solúveis, assim, os frutos com teores de sólidos solúveis mais elevados são preferidos tendo em vista o consumo in natura e o processamento, por acarretar maior rendimento, menor custo operacional e excelente grau de doçura (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Sendo assim, destacam-se as árvores Arv01 e Arv02, quando se refere a esta característica.

Para a acidez titulável, os valores variaram de 0,63 a 1,05 g de ácido cítrico, de acordo com Sacramento et al. (2007), frutas que apresentam teores de ácido cítrico entre 0,08 e 1,95%, podem ser classificadas de sabor moderado e bem aceitas para o consumo da fruta fresca. Com relação a variável acidez titulável Sanches et al. (2017), observaram que frutos de abiu do clone Gigante do Solimões provenientes do município de Altamira, Pará, possuem valores inferiores, com média de de 0,5 g de ácido cítrico por 100 g de amostra. Enquanto Virgolin et al. (2015) em pesquisa realizada com objetivo de avaliar a influência da safra nas características físicoquímicas da polpa de abiu procedentes da cidade de Cacoal, Rondônia, observaram valores entre 0,37 e 0,40 g de ácido cítrico por 100 g de amostra.

Já para a variável ratio os valores médios ficaram entre 13,89 e 21,95, sendo polpas caracterizadas como doces e pouco ácidas. Esses valores indicam que a polpa de abiu pode ser utilizada para a produção de sucos, néctar, polpas congeladas e geleias. Para o mercado consumidor uma relação de SS:AT maior é mais apreciada, evidenciando que a doçura traz um sabor agradável (SOUZA et al., 2016). Segundo Botelho et al. (2019), o parâmetro ratio é uma das formas mais utilizadas para avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez, pois representa o equilíbrio entre esses dois componentes e indica a doçura dos alimentos.

A faixa de pH variou de 6,17 a 7,25, próximos da neutralidade e neutros. Valores inferiores foram observados por Canuto et al. (2010), que obtiveram em seus frutos pH 5, porém Ferrão; Silva (2017) observaram valores semelhantes a essa variável, com média de 6,62 a 6,89. De acordo com Feltre (1992), pH é a acidez real ou atual da solução, indica a concentração dos íons H⁺ que estão ionizados no equilíbrio ou dissociados na solução. Vale ressaltar que não

são descritos nos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) valores mínimos aceitáveis de pH e acidez total para esta espécie. Desta forma, a polpa de abiu apresenta potencial para o uso em diversas formulações de sucos, néctares, geleias e doces quando comparada a frutas de baixa acidez como cajá-manga ($0,50 \pm 0,01$) e manga ($0,47 \pm 0,05$) que geralmente são utilizadas na elaboração destes produtos (LAGO-VANZELA et al., 2011).

O teor de umidade de frutos de abiu ficou entre 85,08% e 91,61% e os sólidos totais entre 8,39 e 14,92%. Segundo pesquisas, frutos que possuem alto teor de umidade são recomendados para a produção de sucos, néctar, doces e geleias (DAMIANI et al., 2018). Além disso, o teor de água contribui bastante na estabilidade microbiológica e enzimática, assim como, para a aceitação desse fruto, devido à suculência. Valores equivalentes de umidade de frutos foram observados por Virgolin et al. (2015) com média de umidade entre 81,38 e 81,87%. Já Canuto et al. (2010), observaram valores superiores em seus estudos com frutos de abiu, com média de umidade de 95,8%. Entre os municípios estudados constatou-se que os frutos oriundos de Rorainópolis apresentam maiores valores de acidez titulável e umidade, enquanto, Boa Vista apresenta maiores médias de sólidos solúveis e sólidos totais.

Os frutos de abiu estudados apresentaram variações estatisticamente significativas (0,05) na maioria das variáveis físico-químicas, apresentando bom rendimento e qualidade satisfatória para o consumo do fruto fresco e processamento agroindustrial. As variações entre as árvores podem ser relacionadas às condições de manejo, ambientais e diferenças genéticas, estas devido a espécie ser alógama, possuindo naturalmente, grande variabilidade (CLEMENT, 1989). De forma geral, os frutos estudados são semelhantes aos encontrados na literatura, apresentando excelentes possibilidades para a seleção e melhoramento genético.

De modo geral, observaram-se os quintais onde foram coletados os frutos de abiu, são produzidos para subsistência e uma pequena parcela dos produtores afirmou que comercializa os frutos *in natura*, principalmente nas feiras livres de Rorainópolis. Verificou-se que os quintais estudados apresentam características relacionadas aos princípios da agroecologia, como a diversidade de espécies vegetais sendo áreas com potencial para a

produção de alimentos que contribuem para segurança alimentar e na manutenção da biodiversidade.

CONCLUSÕES

Os resultados das avaliações físico-químicas indicam que os frutos e sementes de abiu (*Pouteria caimito*) apresentam variabilidade em suas características, o que pode estar relacionada aos fatores genéticos e/ou as condições edafoclimáticas.

As avaliações físicas e físico-químicas dos frutos de abiu coletados em diferentes municípios sugerem que estas podem ser classificadas como doces e levemente ácidas, com alto rendimento de polpa e boa qualidade agroindustrial.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado ao primeiro autora.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, Karla K. J.; PAULA, Luiz A. M. de; ESMERALDO, GEMA G. L.; ARAUJO, JAIR A.; MONTE, FRANCISCO C. D. Tecnologia Social Quintal Produtivo: uma estratégia para o desenvolvimento rural sustentável. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 46, n. 4, p. 61-77, 2015.

AVILA-SOSA, Raúl.; MONTERO-RODRÍGUEZ, Andrés Felipe.; AGUILAR-ALONSO, Patricia.; VERA-LÓPEZ, Obdulia.; LAZCANO-HERNÁNDEZ, Martin.; MORALES-MEDINA, Julio César.; NAVARRO-CRUZ, Addí Rhode. "Antioxidant Properties of Amazonian Fruits: A Mini Review of *In Vivo* and *In Vitro* Studies", **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2019, Article ID 8204129, p. 01-11, 2019.

BATISTA, Debora Lima.; BARBOSA, Reinaldo Imbrozio. Urban agrobiodiversity: floristic composition, plant species richness and diversity in home gardens of Boa Vista, Roraima (Agrobiodiversidade urbana: composição

florística, riqueza e diversidade de plantas nos quintais de Boa Vista, Roraima). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 2, p. 130-150, 2014.

BLEINROTH, Ernesto W.; SIGRIST, José M. M.; ARDITO, Elizabeth F.G.; CASTRO, Josalba V.; SPAGNOL, Wigberto A.; NEVES FILHO, Lincoln C. **Tecnologia de pós-colheita de frutas tropicais**. 2. ed. Campinas: ITAL, 203 p. (Manual Técnico, 9) 1992.

BOTELHO, Silvia C. C.; HAUTH, Michele R.; BOTELHO, Fernando M.; RONCATTO, Givanildo; WOBETO, Carmen; OLIVEIRA, Suzinei S. Qualidade pós-colheita de frutos de maracujazeiro-amarelo colhidos em diferentes estádios de maturação. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 62, p. 1- 8, 2019.

CANUTO, Gisele A. B.; XAVIER, Augusta A. O.; NEVES, Leandro C.; BENASSI, Marta T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 32, n. 4, 2010.

CARVALHO, José E. U.; NASCIMENTO, Walnice M. O. do; MÜLLER, Carlos H. **Abieiro**. Jaboticabal: Funep/ SBF, 2010. 33p.

CARVALHO, José. E. U.; NAZARÉ, Raimunda F. R.; OLIVEIRA, Walnice. M. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 326- 32, 2003.

CASTRO, Fabio.; Futeemma, Celia. Farm Knowledge Co-Production at an Old Amazonian Frontier: Case of the Agroforestry System in Tomé-Açu, Brazil. **Rural Landscapes: Society, Environment, History**, v. 8, n. 1, p. 1–11, 2021.

CHITARRA, Maria Isabel Fernandes; CHITARRA, Adimilson Bosco. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005. 320p.

CLEMENT, Roland C. A center of crop genetic diversity in Western Amazonia. **Bioscience**, v. 39, n.9, p.624-631, 1989.

DAMIANI, Clarissa; SILVA, Edson P.; BECKER, Fernanda S. Araçá, In: Adriana Régia Marques de Souza, Clarissa Damiani, Glêndara aparecida de Souza Martins, Juliana Fonseca Moreira da Silva (organizadoras). **Frutos do cerrado: características e aplicações tecnológicas**. Curitiba: CRV, 2018. 148p.

DIAS, Glaucia B.; MALAVASI, Marlene de. M.; FERREIRA, Roberio A.; MALAVASI, Ubirajara C. Aspectos morfométricos de frutos e morfológicos de plântulas de *Vitex montevidensis* Cham. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 12, n. 2, p.124-130, 2013.

EDUARDO, José A.; JESUS, Natanael de; SCALOPPI, Eliana. M. T.; MARTINS, BALDO G.; ARAÚJO, MARCOS S. Propagation of three abiu genotypes (*Pouteria caimito*) by cutting of herbaceous branches. **Acta Amazonica**. v. 38, n. 1, p. 1-4, 2008.

FELTRE, Ricardo. **Química** (físico-química), 3ª edição. v. 2, São Paulo: Moderna. 1992. 474p.

FERRÃO, Tassiane dos. S.; SILVA, Ícaro P. Avaliação biométrica de frutos de abiu (*Pouteria caimito*) em diferentes estádios de maturação. In: VI Fórum de integração, Amajari. **Anais...** Amajari, 2017.

FRANCA, Cecília V.; PERFEITO, João Paulo S.; RESCK, Inês S.; GOMES, Sueli M.; FAGG Christopher W.; CASTRO Carlos F. de S.; SIMEONI Luiz A.; SILVEIRA Damaris. Potential radical-scavenging activity of *Pouteria caimito* leaves extracts. **Journal of Applied Pharmaceutical Science**. v. 6, n. 7, p. 184–188, 2016.

FRAXE, Therezinha de J. P.; WITKOSKI, Antônio Carlos.; PEREIRA, Henrique dos S. **Comunidades ribeirinhas amazônicas: memória, ethos e identidade**. Manaus: Reggo Edições, 2011.

FREITAS, VALÉRIA L. O.; ALVES, Thiago H. S.; LOPES, Renata M. F.; LEMOS FILHO, José P. Biometria de frutos e sementes e germinação de sementes de *Dimorphandra mollis* Benth. e *Dimorphandra wilsonii* Rizz. (Fabaceae – Caesalpinioideae). **Scientia Forestalis**, v. 37, n. 81, p. 27-35, 2009.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001. 653p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2005- **Clima**. Disponível em: <<http://www.clima.ibge.gov.br/v4/brasil/rr/>>. Acesso em: 16 mar 2021.

LAGO-VANZELA, Ellen S.; RAMIN, Priscila.; UMSZA-GUEZ, Marcelo A.; SANTOS, Ginaldo V.; GOMES, Eleni.; SILVA, Roberto. Chemical and sensory characteristics of pulp and peel 'cajá-manga' (*Spondias cytherea* Sonn.) jelly. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 31, n. 2, p. 398-405, 2011.

LORENZI, Henri; BACHER, Luis; LACERDA, Marco; SARTORI, Sergio. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: de consumo in natura**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 640 p.

MACHADO, Danilo de Oliveira. **A agrobiodiversidade de quintais agroflorestais em propriedades agrícolas familiares na BR 174, ramal do Pau-Rosa, Manaus, AM**. Dissertação (Mestrado em Agricultura no Trópico Úmido) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, 2016.

MATOS Carlyle Brito. Caracterização física, química, físico-química de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd Ex Spreng Schum) com diferentes formatos. (Dissertação) Ilheus: Universidade Estadual de Santa Cruz, 2007.

MATTEDI, Mykaela B.; SANTOS, Milena. M.; PAIXÃO, Marcus V. S.; MANGEIRO, Mariana Z. Biometria em sementes de abiu (*Pouteria caimito*). In: SINAGRO - 1º Simpósio Nacional de Agronomia. **Anais...** Espírito Santo, 2015.

MEDEIROS, Sidney A. F.; YAMANISHI, Osvaldo K.; PEIXOTO, José R.; PIRES, Márcio C.; JUNQUEIRA, Nilton T. V.; RIBEIRO, Juliana G. B. L. Caracterização físico-química de progênies de maracujá-roxo e maracujá-azedo cultivados no distrito federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 2, p.492-499, 2009.

MORAES, Rafael R. **Refratometria** [online]. Teresina, Brasil; 2006.

NASCIMENTO, Walnice M. O. do.; MULLER, Carlos H.; ARAÚJO, Carolina dos S.; FLORES, Bruno C. Ensacamento de frutos de abiu visando à proteção contra o ataque da mosca-das-frutas. **Revista Brasileira Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 048-052, 2011.

NEVES, Pedro Dias Mangolini. Sistemas agroflorestais como fomento para a segurança alimentar e nutricional. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 5, p. 199-207, 2014.

OLIVEIRA, Adrielly C. M. de.; SHIMIZU, Elizabeth S. C.; CAMPOS, Marcus V. A.; LEÃO, Noemi V. M.; ARAÚJO, Elizane A. A.; FELIPE, Sergio H. S. Biometria de frutos e sementes de abiu e influência do sombreamento na emergência das plântulas. In: 20º Seminário de Iniciação Científica e 4º Seminário de Pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2016.

PEREIRA, Lúcia Gomes. **Quintais rurais: etnobotânica com enfoque na diversidade e uso de plantas no Município de Monsenhor Gil, Piauí, Nordeste do Brasil**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí, 2016.

PEREIRA, Mariane de O.; NAVROSKI, Márcio C.; HOFFMANN, Pablo M.; GRABIAS, Jeniffer; BLUM, Christopher T.; NOGUEIRA, Antônio C.; ROSA, Diego P. Qualidade de sementes e mudas de *Cedrela fissilis* Vell. em função da biometria de frutos e sementes em diferentes procedências. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 16, n. 4, p. 376-385, 2017.

PINTO, Patrícia Maria. **Pós-colheita de abiu, bacupari e camu-camu, nativos da Região Amazônica, cultivados no Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2013. 146p.

QUARESMA, Amanda P.; ALMEIDA, Ruth. H. C; OLIVEIRA, Cyntia. M.; KATO, Osvaldo. R. Composição florística e faunística de quintais agroflorestais da agricultura familiar no nordeste paraense. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 5, p. 76-84, 2015.

R CORE TEAM. **R**: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2020. Disponível em: <https://www.r-project.org> Acesso em 09 mar 2023.

SACRAMENTO, Carlos. K.; JUNIOR, E. C.; CARVALHO, J. E. C.; MULLER, C. H.; NASCIMENTO, W. M. O. Cultivo do mangostão no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.1, p.195-203, 2007.

SANCHES, Alex G.; SILVA, M Maryelle B. da; MOREIRA, Elaine G. S.; CORDEIRO, Carlos A. M. Determinação do ponto de colheita e maturação em genótipo de abiu sob atmosfera modificada. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, v.10, n.2 p.79-87, 2017.

SANGALLI, Andreia. **Propagação, desenvolvimento, anatomia e preservação ex situ de *Jacaranda decurrens* subs. *Symmetrifoliolata* (Farias & Proença)**. 2008. 90f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2008.

SANTOS, Everton. F.; OLIVEIRA, José D. S.; SILVA, Ivanildo C.; GALLO, Cibele M.; LEMOS, Eurico E. P.; REZENDE Leila P. Caracterização física e físico-química em frutos de murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.) de ocorrência nos tabuleiros costeiros de Alagoas. **Ciência Agrícola**. v. 16, p. 11-20, 2018.

SIQUEIRA, Ana Paula S.; OLIVEIRA, Janiele de M.; MACHADO JUNIOR, Divino R.; LOURENÇO, MARCOS F. de C. Chemical characterization and antioxidant capacity of guapeva. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. SPE, 2017.

SOLÍS-FUENTES, Julio A.; AYALA-TIRADO, Rosa C.; FERNÁNDEZ-SUÁREZ, Alma D.; DURÁN-DE-BAZÚA, Maria C. Mamey sapote seed oil (*Pouteria sapota*). Potential, composition, fractionation and thermal behavior. **Grasas y Aceites**, v. 66, n. 1, p. 01-10, 2015.

SOUTO, Patrícia C.; SALES, Francisco C. V.; SOUTO, Jacob S.; SANTOS, Rivaldo V.; SOUSA, Antônio A. Biometria de Frutos e Número de Sementes de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br no Semiárido da Paraíba. **Revista Verde**, v. 3, p. 108-113, 2008.

SOUZA, Florisvaldo G.; FONSECA Fabrício.; RODRIGUES, Fernando M. Avaliação de geleia de tamarindo sem pectina e pectina a partir do albedo de maracujá amarelo. **Jornal de bioenergia e ciência dos alimentos**, v. 3, n. 2, p. 78-88, 2016.

SOUZA, Valdânia da C. de.; OLIVEIRA, Renata E. de.; SAIS, Adriana C. Agro e biodiversidade na agricultura familiar: potencial de diversificação e conservação em paisagens desmatadas na Amazônia. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 60, p. 481-501, 2022.

VIRGOLIN, Lara B.; SEIXAS, Fernanda. R. F.; SILVEIRA, A. L.; JANZANTTI, Natália. S. Influência da safra agrícola nas características físico-químicas da polpa de abiu (*Pouteria caimito*) pequeno. In: Simpósio Latino Americano de Ciências de Alimentos. **Anais...** São Paulo, v. 2, 2015.