



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
PARA RECURSOS AMAZÔNICOS

COMERCIALIZAÇÃO, PREFERÊNCIAS DE CONSUMO E  
DIVERSIDADE DE FRUTOS DE TUCUMÃ NO MUNICÍPIO DE  
ITACOATIARA-AM

TÂMIZA BARROS MARTINS

ITACOATIARA-AM  
2022

TÂMIZA BARROS MARTINS

COMERCIALIZAÇÃO, PREFERÊNCIAS DE CONSUMO E  
DIVERSIDADE DE FRUTOS DE TUCUMÃ NO MUNICÍPIO DE  
ITACOATIARA-AM

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos, área de concentração Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Recursos Amazônicos, linha de pesquisa Agrobioenergia, análise e manejo de recursos amazônicos.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Medeiros Ferreira

ITACOATIARA-AM  
2022

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

M386c Martins, Tâmiza Barros  
Comercialização, preferências de consumo e diversidade de frutos de tucumã no município de Itacoatiara-AM. / Tâmiza Barros Martins . 2022  
68 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Fábio Medeiros Ferreira  
Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Astrocaryum aculeatum. 2. Mercado consumidor. 3. Biometria. 4. Produto florestal da Amazônia. 5. Palmeira. I. Ferreira, Fábio Medeiros. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título



**Tâmiza Barros Martins**

## **Comercialização, preferências de consumo e diversidade de frutos de tucumã no município de Itacoatiara-AM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos, área de concentração Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Recursos Amazônicos.

Aprovado(a) em 26.05.2022.

### **BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** FABIO MEDEIROS FERREIRA  
Data: 26/05/2022 18:31:48-0300  
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Dr. Fábio Medeiros Ferreira

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** RUTE HOLANDA LOPES ALVES  
Data: 30/05/2022 19:33:33-0300  
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Profa. Dra. Rute Holanda Lopes Alves

  
Prof. Dr. Máximo Alfonso Rodrigues Billacrês

*“Dedico esta dissertação a minha querida e amada mãe/avó Jacy Martins Moreira (in memoriam), a qual foi uma das pessoas mais importantes da minha vida e me ajudou a ser a pessoa que eu sou hoje. Te amo, mãe!”.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me permitido concluir este trabalho, por me guiar com sabedoria em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais, Léo e Socorro, que sempre me incentivaram e acreditaram em mim até mesmo quando nem eu mesma acreditava. Vocês me ensinaram que para vencer na vida não precisamos passar por cima de ninguém basta acreditar em nós mesmos. Obrigada por confiarem em mim. Amo vocês.

Aos meus irmãos, Alexsandra, Kristal e Tayan, por torcerem por mim. Amo vocês.

À minha namorada Auria por fazer parte dessa caminhada e por sempre estar presente tanto nos momentos bons quanto nos momentos mais difíceis, me dando força para continuar em frente e por ter me ajudado a descascar inúmeros tucumãs. Muito obrigada, Amor. Te amo.

Ao meu orientador Prof. Dr. Fábio Medeiros Ferreira por todo incentivo e paciência para me ajudar na elaboração e correção deste trabalho. Meu muito obrigada.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos, que contribuíram para minha formação acadêmica, compartilhando seus conhecimentos e experiências.

A Universidade Federal do Amazonas por ter me proporcionado experiências inesquecíveis e por ter contribuído com o meu crescimento profissional e pessoal.

E a todos que de forma direta ou indireta contribuíram com a minha caminhada e com esse trabalho, muito obrigada.

Foi difícil, o desgaste foi surreal, mas finalmente eu consegui!!!!

*A nossa vida é feita de desafios, desafios que servem para o nosso aprendizado e crescimento, que nos mostram que tudo que é conquistado com dificuldade e dedicação tem uma satisfação maior. Tudo que nós passamos até hoje foram experiências que sem dúvidas serviram para nos tornar pessoas melhores.*

*Tâmiza Martins*

## RESUMO

O presente trabalho avaliou a dinâmica da comercialização do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.), as preferências dos consumidores e a diversidade de frutos que abastecem os pontos de venda do município de Itacoatiara, Amazonas, Brasil. Foram aplicados questionários semiestruturados aos comerciantes, onde verificou-se a procedência do abastecimento de frutos, a sazonalidade de preço e oferta de tucumã e, outras informações associadas à comercialização. Para os consumidores, os questionários foram aplicados virtualmente, onde determinou-se as características dos frutos mais importantes para a compra. Para diversidade, foram analisados 900 frutos e avaliadas características biométricas e qualitativas desses frutos. A procedência mais importante para o abastecimento de frutos foi do rio Anebé em Silves – AM. A quantidade total de frutos comercializados foi de 97 toneladas, com média de 5,38 t ( $\pm 6,26$ ). A média dos preços das sacas foi de R\$145,63 ( $\pm 65,58$ ) e do fruto *in natura* de R\$ 5,72 ( $\pm 1,09$ ). Os consumidores têm maior preferência por frutos médios a grandes, sem danos, maduros e carnosos. Quanto a polpa, deve ser pouco fibrosa e oleosa. Quanto a diversidade, a maioria foram de tucumã do tipo vermelho com coloração do epicarpo e mesocarpo, nas cores verde/amarelo e laranja, respectivamente. Em média, os frutos apresentaram comprimento, diâmetro e peso de 53,99 ( $\pm 5,85$ ) cm, 44,18 ( $\pm 4,16$ ) cm e 57,96 ( $\pm 14,25$ ) g, respectivamente. A média do peso dos frutos apresentou uma correlação alta e positiva com o comprimento diâmetro, volume dos frutos e o peso da polpa. Em contrapartida, as espessuras da casca e da polpa não apresentaram correlação com as dimensões do fruto. Observou-se sazonalidade na oferta e, conseqüentemente, no preço das sacas. Os frutos comercializados em Itacoatiara-AM apresentaram variação nas suas características biométricas e qualitativas.

**Palavras chaves:** *Astrocaryum aculeatum*; Mercado consumidor; Biometria; Produto florestal da Amazônia; Palmeira.

## ABSTRACT

The present work evaluated the dynamics of tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) commercialization, consumer preferences, and the diversity of fruits that supply points of purchase in Itacoatiara, Amazonas, Brazil. Semi-structured questionnaires were applied to traders, where the origin of the supply of fruits, the seasonality of price and offer of tucumã, and other information associated with commercialization were verified. For consumers, the questionnaires were applied virtually, where the characteristics of the most important fruits for purchase were determined. For diversity, 900 fruits were analyzed and biometric and qualitative characteristics of these fruits were evaluated. The most important source of fruit supply was from the Anebá river in Silves - AM. The total amount of fruit sold was 97 tons, with an average of 5.38 t ( $\pm 6.26$ ). The average price for bags was R\$145.63 ( $\pm 65.58$ ) and for fresh fruit, R\$ 5.72 ( $\pm 1.09$ ). Consumers have a greater preference for medium to large, undamaged, ripe, and fleshy fruits. As for the pulp, it must not be fibrous but should be oily. As for diversity, most were red tucumã with epicarp and mesocarp coloration, in green/yellow and orange colors, respectively. On average, the fruits presented length, diameter, and weight of 53.99 ( $\pm 5.85$ ) cm, 44.18 ( $\pm 4.16$ ) cm, and 57.96 ( $\pm 14.25$ ) g, respectively. The average fruit weight showed a high and positive correlation with the length, diameter, fruit volume, and pulp weight. On the other hand, the thickness of the skin and pulp did not correlate with the fruit's dimensions. Seasonality was observed in the supply and, consequently, in the price of bags. The fruits commercialized in Itacoatiara-AM showed variation in their biometric and qualitative characteristics.

**Keywords:** *Astrocaryum aculeatum*; Consumer market; Biometrics, Amazon forest product; Palm tree.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Território do município de Itacoatiara-AM .....	18
<b>Figura 2</b> – (A) Árvore de tucumã-do-amazonas ( <i>A. aculeatum</i> ); (B) Destaque das folhas e frutos de <i>A. aculeatum</i> .....	22
<b>Figura 3</b> – Detalhes do epicarpo, mesocarpo e endocarpo dos frutos de tucumã-do-amazonas ( <i>A. aculeatum</i> ) .....	23
<b>Figura 4</b> – Calendário anual de frutificação do tucumã-do-amazonas ( <i>A. aculeatum</i> ).....	24
<b>Figura 5</b> – Pontos de comercialização de tucumã-do-amazonas ( <i>A. aculeatum</i> ) na cidade de Itacoatiara-AM. Os locais de venda 1 e 2, estão situados no bairro Centro, os pontos 3, 5 e 6 no bairro Iraci e os locais 4 e 7 no bairro Santo Antônio .....	27
<b>Figura 6</b> – Análise das características biométrica dos de frutos de <i>Astrocaryum aculeatum</i> . Detalhes: (A) medição do comprimento do fruto (mm); (B) medição do diâmetro do fruto (mm); (C) espessura da casca (mm); (D) medição do peso úmido do fruto; (E) medição do peso úmido da polpa (g); (F) medição do peso úmido da casca; (G) peso úmido do pirênio (endocarpo mais a amêndoa) (g) e (H) volume do fruto (mm), respectivamente.....	31
<b>Figura 7</b> – Faixa etária dos vendedores de tucumã ( <i>Astrocaryum aculeatum</i> ) do município de Itacoatiara-AM .....	32
<b>Figura 8</b> – (A) Estado civil dos entrevistados; (B) Naturalidade dos entrevistados (C) Etapas da cadeia produtiva do tucumã ( <i>Astrocaryum aculeatum</i> ) que os vendedores do município de Itacoatiara-AM participam .....	33
<b>Figura 9</b> – Preço das sacas (R\$) e quantidade mensal (t) de <i>Astrocaryum aculeatum</i> , comercializadas no município de Itacoatiara-AM durante os meses de outubro de 2019 a julho de 2021. ....	35
<b>Figura 10</b> – Preços das dúzias de <i>Astrocaryum aculeatum</i> , comercializadas no município de Itacoatiara-AM durante os meses de outubro de 2019 a julho de 2021. ....	36
<b>Figura 11</b> – Percentual dos tipos de tucumã ( <i>Astrocaryum aculeatum</i> ) vendidos em Itacoatiara entre outubro de 2019 a julho de 2021 .....	36

<b>Figura 12</b> – Percentual de importância das procedências de frutos de <i>Astrocaryum aculeatum</i> , comercializado in natura (saca ou dúzia) no município de Itacoatiara-AM durante os meses de outubro de 2019 a julho de 2021. ....	38
<b>Figura 13</b> – Importância relativa das características associadas dos frutos de tucumã-do-amazonas durante a compra nos pontos de venda. A soma percentual ultrapassou os 100% em razão da possibilidade de escolha de mais de uma opção pelos entrevistados. ....	40
<b>Figura 14</b> – Tipos/variedades de tucumã-do-amazonas vendidos e suas preferências pelos consumidores. A soma percentual ultrapassou 100% em razão da possibilidade de escolha de mais de uma opção pelos entrevistados....	41
<b>Figura 15</b> – Preferências dos consumidores quanto a coloração da casca do tucumã-do-amazonas, no município de Itacoatiara-AM. ....	41
<b>Figura 16</b> – Preferências dos consumidores quanto ao sabor (A) e cor (B) da polpa do tucumã-do-amazonas, no município de Itacoatiara-AM.....	42
<b>Figura 17</b> – Frequências dos entrevistados (n=133) em relação a fibra e a oleosidade da polpa do tucumã-do-amazonas .....	43
<b>Figura 18</b> – Frequências dos entrevistados (n=133) em relação aos locais de compra do tucumã-do-amazonas. ....	44
<b>Figura 19</b> – Percentual da influência do grau de higiene do vendedor na compra de tucumã-do-amazonas nos períodos de safra e entressafra.....	44
<b>Figura 20</b> – Preço da dúzia que os entrevistados (n=133) aceitam pagar em uma dúzia de tucumã-do-amazonas nos períodos de safra e entressafra .....	45
<b>Figura 21</b> – Percentual dos consumidores que consideram as características ideais do tucumã-do-amazonas na decisão para a compra. ....	46
<b>Figura 22</b> – (A) Estigma do fruto de tucumã; (B) Perianto do fruto de tucumã; (C, D, E, F, G) Formatos variados dos frutos de <i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Meyer; (F) Tucumã caracterizado como rajado. ....	47
<b>Figura 23</b> – Frequências de variação de cores observadas nos epicarpos de 900 unidades de tucumãs comercializado no município de Itacoatiara-AM .....	47
<b>Figura 24</b> – (A) Tucumã vermelho com mesocarpo laranja; (B) Tucumã arara com mesocarpo amarelo; (C) Comparação entre o tucumã vermelho, à esquerda, e o tucumã mesclado, à direita .....	48
<b>Figura 25</b> – Frequências de variação de cores observadas nas polpas de 900	

unidades de tucumãs comercializado no município de Itacoatiara-AM. .... 48

**Figura 26** – Partes do fruto de *Astrocaryum aculeatum* expressas em percentagem e peso médio (indicado acima da coluna) do fruto inteiro..... 52

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Gênero e nível de escolaridade dos vendedores de tucumã ( <i>Astrocaryum aculeatum</i> ) do município de Itacoatiara-AM. ....	33
<b>Tabela 2</b> – Resumo descritivo do peso (t) e preço (R\$) mensal praticado durante a comercialização de <i>Astrocaryum aculeatum</i> entre outubro de 2019 a julho de 2021 .....	35
<b>Tabela 3</b> – Estatísticas descritivas obtidas para nove caracteres morfológicos avaliados em 900 frutos ( <i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Meyer.) comercializado no município de Itacoatiara-AM. ....	50
<b>Tabela 4</b> – Coeficientes de correlação dos valores fenotípicos entre nove características relacionadas ao fruto do tucumã-do-amazonas, provenientes da avaliação de 900 frutos amostrados em locais de venda no município de Itacoatiara-AM, em outubro de 2019 a julho de 2021 .....	53

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>1. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	18
1.1. O município de Itacoatiara, Amazonas, Brasil .....	18
1.2. A família Arecaceae .....	19
1.3. O gênero <i>Astrocaryum</i> .....	20
1.4. Tucumã-do-amazonas ( <i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey) .....	21
1.5. Comercialização do tucumã-do-amazonas .....	24
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	27
2.1. Área de estudo.....	27
2.2. Coleta e análise dos dados .....	28
2.2.1 Comercialização de tucumã-do-amazonas .....	28
2.2.2 Da análise de preferência de consumo do tucumã-do-amazonas .....	28
2.2.3. Características do material vegetal .....	29
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	32
3.1. Perfil dos vendedores .....	32
3.2. Comercialização do tucumã-do-amazonas ( <i>Astrocaryum aculeatum</i> ) .....	34
3.2.1 Sazonalidade da oferta e dos preços .....	34
3.2.2 Procedências dos frutos .....	37
3.3. Preferências de consumo do tucumã-do-amazonas .....	39
3.4. Biometria dos frutos .....	46
3.4.1 Variáveis qualitativas .....	46
3.4.2. Variáveis quantitativas .....	49
<b>4. Conclusões</b> .....	54
<b>5. REFERÊNCIAS</b> .....	55
<b>ANEXOS</b> .....	62

## INTRODUÇÃO

Várias palmeiras estão representadas pelo gênero *Astrocaryum*, dentro do qual dezenove são encontradas na região Norte, e destas, dezesseis localizam-se no Estado do Amazonas (LEITMAN et al., 2015; OLIVEIRA, S. et al., 2018). As espécies *Astrocaryum vulgare* Mart. e *Astrocaryum aculeatum* G. Mey, popularmente denominadas de tucumã ou tucumanzeiro, têm seus espécimes abundantemente distribuídos nos Estados do Pará e Amazonas, respectivamente (CLEMENT et al., 2005).

A espécie *Astrocaryum aculeatum*, popularmente conhecida como tucumã-do-amazonas, é uma palmeira abundante no Estado do Amazonas, Brasil, principalmente na cidade de Manaus e seus arredores. Também é encontrada nos estados do Pará, Roraima, Mato Grosso, Rondônia e Acre, e nos países, Colômbia, Venezuela, Guiana e Bolívia (KAHN e MOUSSA, 1995). A produção de tucumã-do-amazonas é quase que em totalidade extrativista e com poucos plantios (ELIAS et al., 2006).

A polpa de seus frutos pode ser consumida tanto na forma in natura, associada a sanduíches regionais, quanto processada (sorvete, licor e doces) (SILVA, 2018), agregando valor ao tucumã. Seus frutos são caracterizados como suculentos, pouco ácidos, com baixo teor de açúcar, concentrações elevadas de pró-vitamina A – betacaroteno –, alto valor energético e alto valor nutricional (YUYAMA et al., 2008).

As sementes são utilizadas na confecção de biojóias (RAMOS et al, 2009) e o óleo extraído de seu mesocarpo (polpa) ou da amêndoa de suas sementes apresentam viabilidade para produção de biocombustíveis (BARBOSA et al., 2009). As folhas são usadas na confecção de redes de pesca, bolsas, cordas e tecidos, por apresentarem fibras de alta resistência (RABELO, 2012). Já os estipes são utilizados na construção de cercas, currais e casas rústicas. Além disso, da parte superior do caule pode-se obter o palmito (GENTIL e FERREIRA, 2005).

O tucumã-do-amazonas tem sua demanda bem estabelecida e crescente na Amazônia Central, cuja principal localidade de comercialização são os mercados da capital Manaus, no Amazonas (DIDONET e FERRAZ, 2014), posicionando-o como

produto legitimamente amazônico e com grande potencial econômico regional (SOUZA e LIMA, 2019). Evidentemente, que o mercado consumidor da capital amazonense é muito maior e mais dinâmico do que os das cidades interioranas, porém deve-se considerar a importância de Itacoatiara como um dos principais municípios que compõe a região metropolitana por possuir produção agrícola de destaque em nível estadual (ALMUDI e PINHEIRO, 2015).

O município de Itacoatiara figura entre os maiores fornecedores de tucumã para a capital amazonense (DIDONET e FERRAZ, 2014; KIELING et al., 2019), tanto pelos tucumanzais presentes nas comunidades, mas principalmente pela posição estratégica que assume na rota de escoamento dos frutos coletados nas comunidades às margens do rio Anebá, na divisa com o município de Silves. Contudo, são desconhecidas as informações sobre a quantidade comercializada do tucumã dentro de Itacoatiara; o valor do produto, e a sazonalidade da oferta e do preço durante o ano e; o mapeamento das procedências dos frutos que são vendidos nas bancas e feiras.

Na pesquisa desenvolvida por Ferreira Júnior (2015) embora tenha sido possível tipificar o tucumã produzido e comercializado em Itacoatiara, por meio de modelos de inteligência computacional e avaliações biométricas das características físicas (qualitativas e quantitativas) do fruto, bem como indicar qual destes tipos/variedades de tucumã possuíam maior potencial econômico em relação ao comércio da polpa, estas informações não foram associadas as preferências do consumidor e nem inferiu-se sobre as relações fenotípicas (correlações biológicas) entre as características dos frutos avaliados e suas descrições.

Quanto a preferência do consumidor conjectura-se que frutos mais oleaginosos são preferidos, por serem mais saborosos, mesmo quando de menor percentual de polpa, em comparação aqueles com maior espessura e rendimento de polpa.

A frutificação de *Astrocaryum aculeatum* têm maior ocorrência no primeiro semestre de cada ano, por estar diretamente relacionada com o período chuvoso. Porém, é possível ter produção durante todo o ano, em quantidade menor, cuja variação em algumas localidades permite manter o mercado consumidor abastecido durante os demais meses de entressafra (KAHN e MOUSSA, 1997; SCHROTH et

al., 2004). Contudo, para o município de Itacoatiara, além da interferência climática, pode-se considerar que a sazonalidade de oferta e as variantes no preço dos frutos de tucumã se devam a competição dos preços de mercado vivenciada pelos agricultores extrativistas, que optam em destiná-los à capital ou ao interior do Amazonas.

Quanto ao fornecimento dos frutos nos locais de venda, acredita-se que predomine como procedência as comunidades e imediações do rio Anebá, em Silves, porém não se tem clara distinção em quais delas há maior fornecimento desta matéria-prima. Mesmo havendo disponibilidade de tucumã majoritariamente proveniente de alguma localidade, haverá uma grande variabilidade genética em nível de frutos em razão da não domesticação da espécie *Astrocaryum aculeatum* e sua plasticidade fenotípica para diferentes tipos de solo (RAMOS, 2014).

Espera-se que as informações sobre a comercialização, origem e preferências de consumo do tucumã-do-amazonas possam subsidiar algum planejamento ou execução de políticas públicas, ou mesmo privadas, para o desenvolvimento de cadeias produtivas para essa palmeira, tão emblemática no estado do Amazonas.

Diante do exposto, o propósito central deste estudo destinou-se em analisar a dinâmica da comercialização do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.), as preferências dos consumidores e a diversidade de frutos que abastecem os pontos de venda do município de Itacoatiara, Amazonas, Brasil.

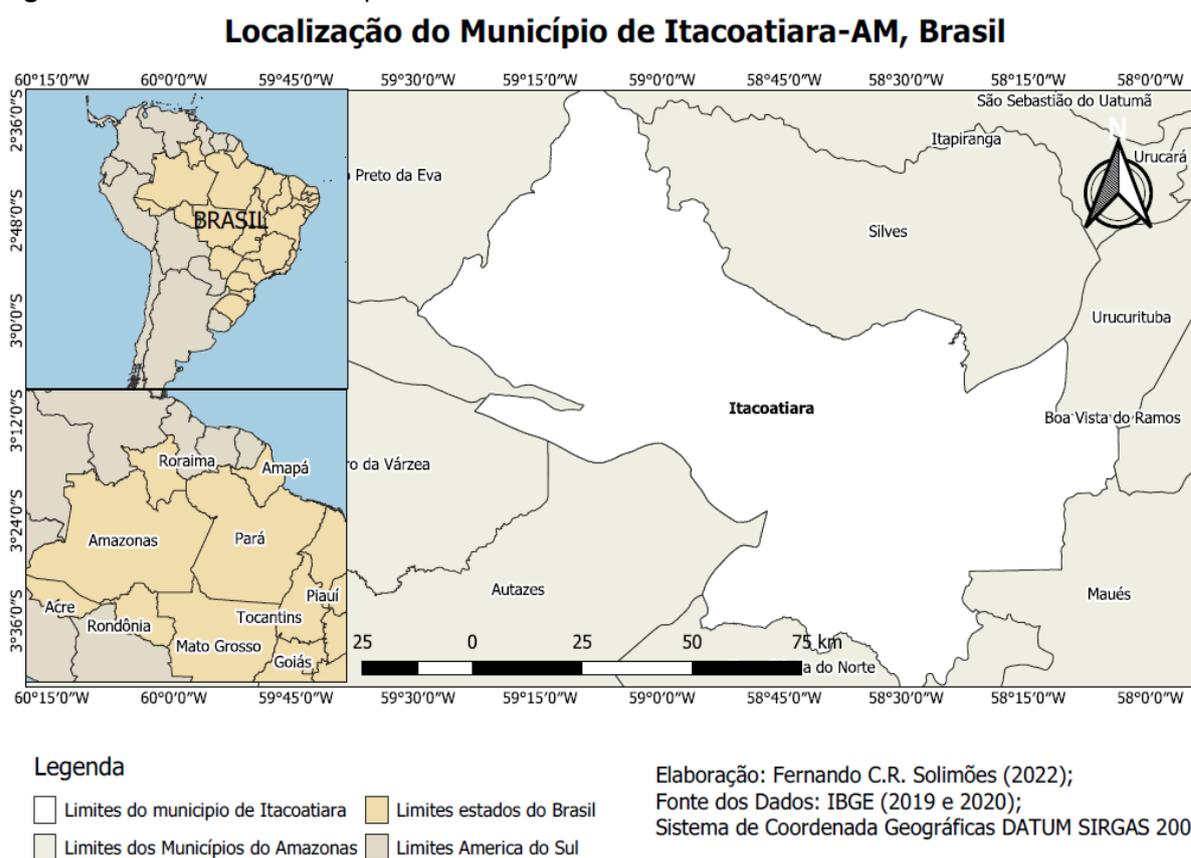
Especificamente, objetivou-se identificar a demanda por tucumã-do-amazonas, as alterações do preço de compra e venda de frutos inteiros ou descascados (em polpa), a sazonalidade da oferta e, as procedências dos frutos, durante o período de dezoito meses. Ademais, visou-se, indicar as características do tucumã cuja população itacoatiarense considera serem as mais relevantes para a compra, bem como avaliou-se as implicações destas preferências na comercialização. Por fim, objetivou-se caracterizar o tucumã-do-amazonas vendido em Itacoatiara a partir da biometria de algumas características associadas ao fruto.

# 1. REVISÃO DE LITERATURA

## 1.1. O município de Itacoatiara, Amazonas, Brasil

O município de Itacoatiara situa-se à margem esquerda do rio Amazonas e possui limites com Itapiranga, Silves, Urucurituba, Boa Vista do Ramos, Maués, Nova Olinda do Norte, Autazes, Careiro, Manaus e Rio Preto da Eva (Figura 1). Seu território abrange cerca de 8.892 km<sup>2</sup> e desse total 13,5 km<sup>2</sup> estão em perímetro urbano (IBGE, 2010). É o terceiro município com maior população do Estado do Amazonas, com atuais 104.046 habitantes (IBGE, 2021).

Figura 1 – Território do município de Itacoatiara-Am.



O município é um dos poucos do Amazonas que possui infraestrutura para o acesso pelas três vias: aérea, fluvial e rodoviária, o que se torna fator importante para sua dinâmica econômica e populacional (OLIVEIRA, 2013). A atividade econômica no município concentra-se nos setores madeireiro, agropecuário e de transporte, sendo que neste mesmo ano foi considerado o maior polo agropecuário da Região Norte (IDAM, 2017).

Itacoatiara possui o terceiro maior produto interno bruto (PIB) dentre os municípios amazonenses, avaliado em R\$ 20.077,08, dentre os municípios amazonenses e, superado apenas por Manaus e Coari (IBGE, 2019).

No ano de 2010, aproximadamente 78% da população ativa do município encontravam-se no setor terciário da economia, 16,6% no setor secundário e aproximadamente 2,0% no setor primário (SEBRAE, 2011).

Destaca-se o setor primário, principalmente, a produção de abacaxi, que em 2013 representou 75% da produção estadual e a produção de melancia, segundo maior produtor dentre os municípios produtores (ALMUDI e PINHEIRO, 2015). No ano de 2016, o município manteve-se bem classificado em relação a atividade de fruticultura com a produção de abacaxi, em que alcançou a produção de 63.000 t de frutos, sendo o segundo município com maior valor de produção do país no mesmo ano (IBGE, 2017). Em 2019, dos mais de 94 milhões de abacaxis produzidos no Amazonas, 69 milhões (73%) são provenientes de Novo Remanso em Itacoatiara (SEBRAE, 2022). O município também se destaca entre os maiores produtores do estado no cultivo de cupuaçu e maracujá (LÓPEZ, 2015; IDAM, 2020).

Vale ressaltar que Itacoatiara possui o registro de indicação geográfica da cultura de abacaxi, visto que, o fruto apresenta características específicas que garantem o diferencial no mercado, ao ponto de ser reconhecido em todo o Estado (IDAM, 2020).

No setor secundário encontram-se indústrias madeireiras, moveleiras, vestuários, avicultura, olaria, gráfica, naval, vassouras, metalúrgica, joalheria e alimentação (ALHO, 2009). No setor terciário concentram-se nos ramos de comércio e administração pública, que respondem por 64,08% do total da ocupação formal (SEBRAE, 2011).

## **1.2. A família Arecaceae**

A família Arecaceae é a designação científica atribuída às palmeiras. É constituída por 3.000 espécies. Sua abundância em regiões tropicais pode ser devido a evolução das espécies de angiospermas monocotiledôneas (GENTIL e FERREIRA, 2005).

No Brasil ocorrem naturalmente 37 gêneros e 299 espécies (SOARES et al, 2020). Cinco desses gêneros se destacam: Euterpe, Bactris, Astrocaryum, Oenocarpus e Jessenia, que totalizam 20 espécies potencialmente econômicas para o agronegócio de frutos, palmito e óleo comestível, e mais recentemente, como alternativa para a produção de biodiesel (SOUZA e LIMA, 2019).

A família Arecaceae está entre as três famílias botânicas mais relevantes para o homem, pois possuem ampla distribuição, abundância, produtividade e diversidade de usos, apresentando grande importância na área alimentícia, medicinal, sócio-cultural e econômica para populações locais (SOUZA e LIMA, 2019). Por isto que Lévêque (1999) aponta os motivos para interessa-se pela Biodiversidade, que são: econômicos, ecológicos, éticos e patrimoniais.

Na Floresta Amazônica, a família Arecaceae se destaca como Produto Florestal Não Madeireiro (PFNM), visto que, a região norte do Brasil possui um grande reservatório de palmeiras de grande importância ecológica e econômica devido aos seus diversos usos como produtos alimentícios, matérias-primas para cosméticos e medicamentos (óleos, gorduras, essências, ceras, bálsamos), além de possuírem interesse paisagístico devido à grande diversidade de formas e tamanhos das folhas e beleza dos seus caules (NAZÁRIO e FERREIRA, 2010; MATHIAS, 2014; SOUZA e LIMA, 2019).

A sistemática das palmeiras é baseada nas características morfológicas dos estipes, das folhas, dos frutos, das flores e nas particularidades anatômicas dos seus órgãos, apresentando ampla diversidade (SOARES et al., 2014). As raízes podem ser subterrâneas ou aéreas. Os estipes solitários, cespitosos ou escandentes, aéreos ou subterrâneos, lisos ou densamente coberto por espinhos. As folhas localizam-se no ápice do estipe podendo ser simples, pinatipartidas, palminerveas. As flores são trímeras e sésses. Os frutos apresentam pericarpo liso ou espinescente, carnoso e, ou fibroso. O endocarpo geralmente é duro e contém no seu interior uma ou mais sementes, essas características permitem a identificação rápida (CAXAMBÚ et al, 2015).

### **1.3. O gênero *Astrocaryum***

O gênero *Astrocaryum* apresenta ampla distribuição na maioria dos ecossistemas tropicais da América do Sul e nas florestas do Pacífico e Atlântico da América Central, com prevalências no Peru, Colômbia, Guianas e Brasil (KHAN, 2008).

Das quarenta espécies existentes, vinte e sete ocorrem no Brasil, divididas em Vinte e uma espécies são encontradas na região Norte (VIANA, 2020). Terceiro

gênero mais diversificado quanto suas características morfoanatômicas: haste única, espessa e alta; monocaule ou multicaule, alto e delgado; monocaule, multicaule ou subcaulescentes de tamanho médio com folhas grandes; multicaules e baixa estatura; e palmeiras com caule subterrâneo e folhas grandes (KHAN e MILLÁN, 1992; MACHADO et al., 2022).

Esse gênero é dividido em 2 subgêneros, *Pleiogynanthus* e *Monogynanthus*, identificados devido a variação de caracteres dos frutos. O *Pleiogynanthus* é caracterizado pela presença de inúmeras flores pistiladas na base da ráquila, com fruto de pericarpo liso e com folhas apresentando pinas orientadas em várias direções. O subgênero *Monogynanthus* é definido pela presença de uma única flor pistilada na base da ráquila, com fruto de pericarpo espinhoso e com folhas de pina regularmente arranjadas em um plano, este ainda é subdividido em secções *Munbaca* e *Ayri*, que podem ser distinguidas pela posição pêndula ou ereta da inflorescência (BARCELAR-LIMA et al., 2006).

#### **1.4. Tucumã-do-amazonas (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey)**

*Astrocaryum aculeatum* está inserido no subgênero *Pleiogynanthus*, juntamente com outras quatro espécies (*Astrocaryum acaule*, *Astrocaryum chambira*, *Astrocaryum jauari* e *Astrocaryum vulgare*) (Kahn e Millán, 1992). É uma palmeira que pode ser encontrada com maior número em áreas abertas, desmatadas, formando naturalmente grandes manchas em roçados, pastagens e capoeiras (KAHN e MILAN, 1992). Também é encontrada em savanas, pastagens abandonadas e margens de estradas, quase sempre em solos pobres e bem drenados, bem como próximo aos núcleos habitacionais, seguindo a ocupação humana devido à dispersão não intencional do homem (SCHROTH et al., 2004).

A planta apresenta estipe solitário, ereto, medindo 10-25 m de altura (Figura 2-A) e 30 cm de diâmetro, sendo guarnecido de espinhos negros, finos, longos e pungentes, dispostos em anéis que se adensam em sua metade superior. As folhas pinadas medem 4 a 5 m de comprimento e apresentam espinhos por toda sua extensão, embora sejam mais frequentes na bainha (Figura 2-B). A inflorescência ereta mede até 2 m de comprimento, tendo as flores pistiladas mais concentradas na parte basal das ráquulas da espádice, e as estaminadas, em maior quantidade, ocupando o restante de cada ráquila (GENTIL e FERREIRA, 2005; OLIVEIRA, S. et

al., 2018). O sistema reprodutivo é predominantemente a alogamia (RAMOS et al., 2011), cuja taxa de fecundação cruzada foi superior a 97%.

**Figura 2** – (A) Árvore de tucumã-do-amazonas (*A. aculeatum*); (B) Destaque das folhas e frutos de *A. aculeatum*.

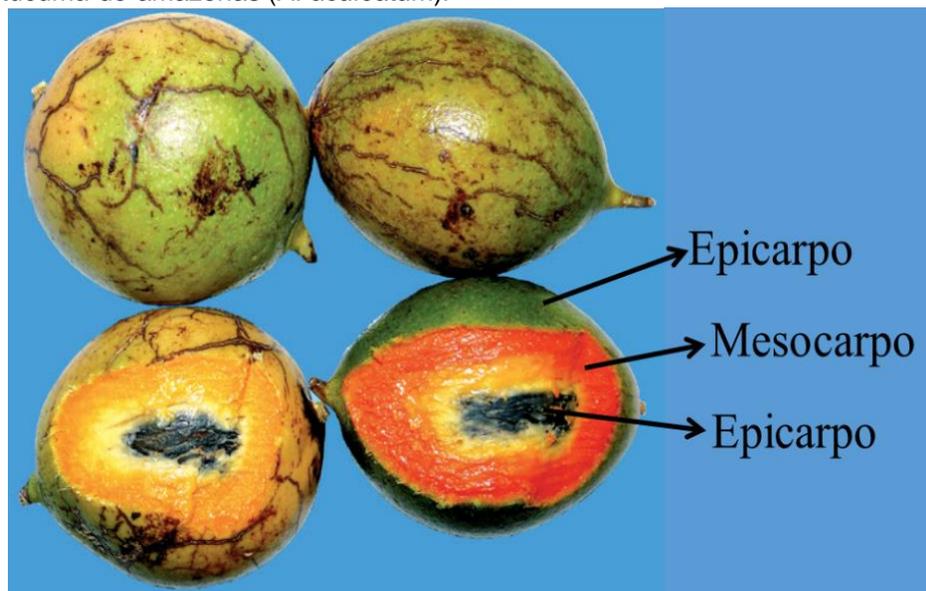


Fonte: Autor, 2019.

Estudos mostram que os frutos possuem forma irregular, sendo o comprimento maior que o diâmetro. Medem cerca de 4 a 5 cm de comprimento, incluindo 0,6 a 1 cm de rostro, e 3,5 a 4,5 cm de diâmetro (LEITÃO, 2008; CORREA et al., 2020). Pesam em torno de 40 a 70 g (DIDONET et al., 2020) e apresentam cálice e corola persistentes; o epicarpo, liso e duro, possui coloração verde-amarelada e mede 1 - a 3 mm de espessura (Costa e Corrêa, 2015; CORREA et al., 2020); o mesocarpo, que mede cerca de 6 a 8 mm de espessura, é compacto, firme, levemente fibroso, oleaginoso e de coloração amarelada ou alaranjada; o endocarpo é preto, consistente e lenhoso, mede 2 a 5 mm de espessura e apresenta três poros, dispostos como vértices de um triângulo. (Figura 3) (Kahn e Millán, 1992; DIONISIO et al., 2018).

A etapa de frutificação inicia tardiamente, em média, quando a planta tem sete anos e altura entre 6 e 9 metros (SHANLEY e MEDINA, 2005). A lentidão no desenvolvimento da planta e a frutificação tardia resultam na dificuldade no cultivo, e explica a coleta desses frutos ser, quase exclusiva, de árvores silvestres em áreas desmatadas (LEITÃO, 2008).

**Figura 3** – Detalhes do epicarpo, mesocarpo e endocarpo dos frutos de tucumã-do-amazonas (*A. aculeatum*).



Fonte: Adaptada de KHAN e MOUSSA, 1999.

Os frutos podem servir para alimentação tanto humana, quanto animal. Sendo a polpa consumida *in natura*, e considerada uma fonte rica de macronutrientes e compostos bioativos menores (carotenoides, compostos fenólicos). Altos teores de ácidos graxos e ácido oleico monoinsaturado são encontrados em polpas frescas de tucumã (MACHADO et al., 2022). Quantidades consideráveis de  $\beta$ -caroteno (52000 UI por 100 g), superiores às encontradas na cenoura e no abacate (GUEDES, 2006), e teores satisfatórios de fibra e vitamina E (FERREIRA, 2008).

A frutificação das palmeiras está diretamente relacionada com o período chuvoso, porém, é possível ter produção durante todo o ano em uma quantidade menor, pois algumas localidades sofrem variação e podem manter o mercado abastecido durante os demais meses (Figura 4) (SCHROTH et al., 2004).

**Figura 4** – Calendário anual de frutificação do tucumã-do-amazonas (*A. aculeatum*).

Períodos de colheita do Tucumã do Amazonas											
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Legenda:											
Alta	Baixa										
Estação	Estação										
		Baixa									
		Estação									
		Entressafra									

Fonte: KHAN e MOUSSA, 1999.

Os frutos do tucumã possuem grande potencial como matéria-prima para o desenvolvimento tecnológico de produtos alimentícios para humanos, como bebidas alcoólicas, geleias, néctares, sucos, sorvetes, iogurtes e outros (LEITÃO, 2008). Para animais, seu uso como ração em forma de farelo de resíduo de tucumã serviu como alimento alternativo para poedeira comerciais (SILVA, 2018).

O tucumanzeiro-do-amazonas pode ter utilidade em outras áreas, como a farmacêutica e cosmética, visto que, estudos mostraram que os extratos da polpa e da casca do tucumã possuem efeito citoprotetor, ação antimicrobiana e ação antioxidante (JOBIM et al., 2014; SAGRILLO, 2015; SANTOS et al., 2015; SILVA et al., 2021). Dessa forma, a espécie *A. aculeatum* pode ser explorada como fonte de matéria-prima para produção e comercialização de novos fármacos.

A literatura também relata a viabilidade da produção de biodiesel a partir do óleo do tucumã, devido seu alto teor de lipídeos (BARBOSA et al., 2009; STACHIW et al., 2016), além de seu uso como aditivo para o biodiesel, devido a sua atividade antioxidante (KOZLOWSKI et al., 2019), demonstrando potencialidade tecnológica no setor de bioenergia.

Essa palmeira é importante para atividade econômica da região, porém, a produção do tucumã-do-amazonas é quase que em totalidade extrativista ou vem do extrativismo, devido a uma baixa ocorrência de plantios, principalmente devido à dificuldade na germinação das sementes (ELIAS et al., 2006), visto que, estas apresentam dormência, e, portanto, requerem condições favoráveis para a quebra da dormência. O uso de sementes geneticamente superiores de tucumã-do-amazonas, possibilitariam a maior germinação e produção de mudas em menor tempo (RAMOS, S. et al, 2011).

### **1.5. Comercialização do tucumã-do-amazonas**

A comercialização do tucumã dificilmente é realizada em supermercados, pode ser pela falta de infraestrutura ou de pessoal para manipular os frutos. Os principais locais de venda são feiras livres, onde são comercializados os frutos inteiros ou a polpa em forma de lâminas, a venda é realiza em dúzia ou cento, sendo sua polpa vendida por peso. O consumo desses frutos é de grande valia para a

economia da região, sendo responsável por gerar emprego e renda para a população (DIDONET e FERRAZ, 2014; OLIVEIRA, S. et al., 2018).

Em Manaus, o comércio de tucumã é abastecido durante quase todo o ano, devido a diversidade na origem dos frutos, sendo que entre os meses de agosto a outubro (verão), ocorre uma redução significativa na disponibilidade de frutos e no número de fornecedores (KIELING et al., 2019). O aumento da demanda no mercado e o alto preço pago pelos frutos tem despertado o interesse dos agricultores no cultivo de tucumã-do-amazonas, porém, não existe disponibilidade de material genético selecionado para o estabelecimento de plantios (LOPES, et al, 2012; CORRÊA et al., 2020).

Os consumidores levam em consideração as características externas dos frutos, sendo assim, para que o tucumã alcance uma comercialização satisfatória devem atender a determinados padrões de qualidade. Dentre os padrões de qualidade do fruto, a princípio, estão os parâmetros físicos externos (aparência), tais como, o tamanho, a forma e a cor da casca. Parâmetros intrínsecos, também são levados em consideração no momento da escolha, como, o sabor, odor, textura e valor nutritivo (LEITÃO, 2008).

Os comerciantes, em Manaus, selecionam os frutos de tucumã com base no tamanho e na qualidade, os frutos são comercializados de duas formas: *in natura* (fruto inteiro), sendo vendidos em dúzia ou cento e, beneficiados pelo despulpamento manual realizado pelos próprios comerciantes, cuja venda é realizada por peso (DIDONET, 2012).

O estudo realizado por Didonet e Ferraz (2014), no período de abril de 2011 a maio de 2012, nas feiras livres de Manaus, mostrou que o comércio de tucumã é crescente, principalmente quanto a comercialização do fruto beneficiado, ou seja, a venda de sua polpa. Esses autores apresentaram os valores médios dos frutos na saca, a dúzia e o quilo da polpa, os quais foram R\$ 80,00, R\$ 3,00 e R\$ 30,00, respectivamente. Os municípios de Itacoatiara-AM, Autazes-AM, Rio Preto da Eva-AM, Terra Santa-PA, Barreirinha-AM e Careiro Castanho-AM foram os principais responsáveis pelo abastecimento das feiras da capital amazonense.

Nos últimos anos, os consumidores têm dado maior importância para o tucumã beneficiado, principalmente os donos de cafés regionais e restaurantes, visto que, a polpa é bastante apreciada como recheio de sanduíches, tapiocas, cremes e sorvetes (DIDONET e FERRAZ, 2014). Com esse maior interesse, a qualidade microbiológica da polpa passou a ser uma preocupação, visto que, está diretamente relacionada com manipulação inadequada do produto. Ramos et al., (2021) detectaram quantidades elevadas de fungos e bactérias (*E. coli*) em polpa de tucumã vendidos em feiras de Manaus, fato que pode estar relacionado com a microbiota normal do fruto ou indicar contaminação ambiental durante o processo de manipulação.

Quando se trata do comércio da polpa *in natura* deve-se ter atenção na quantidade de polpa que cada fruto apresenta. Sendo assim, os vendedores de tucumã avaliam empiricamente qual variável do fruto é mais viável ao despulpamento e qual a melhor para venda do fruto inteiro, levando em consideração que, na maioria das vezes, a quantidade de polpa não é proporcional ao tamanho que o fruto apresenta (YUYAMA, 2008; FERREIRA JÚNIOR, 2015).

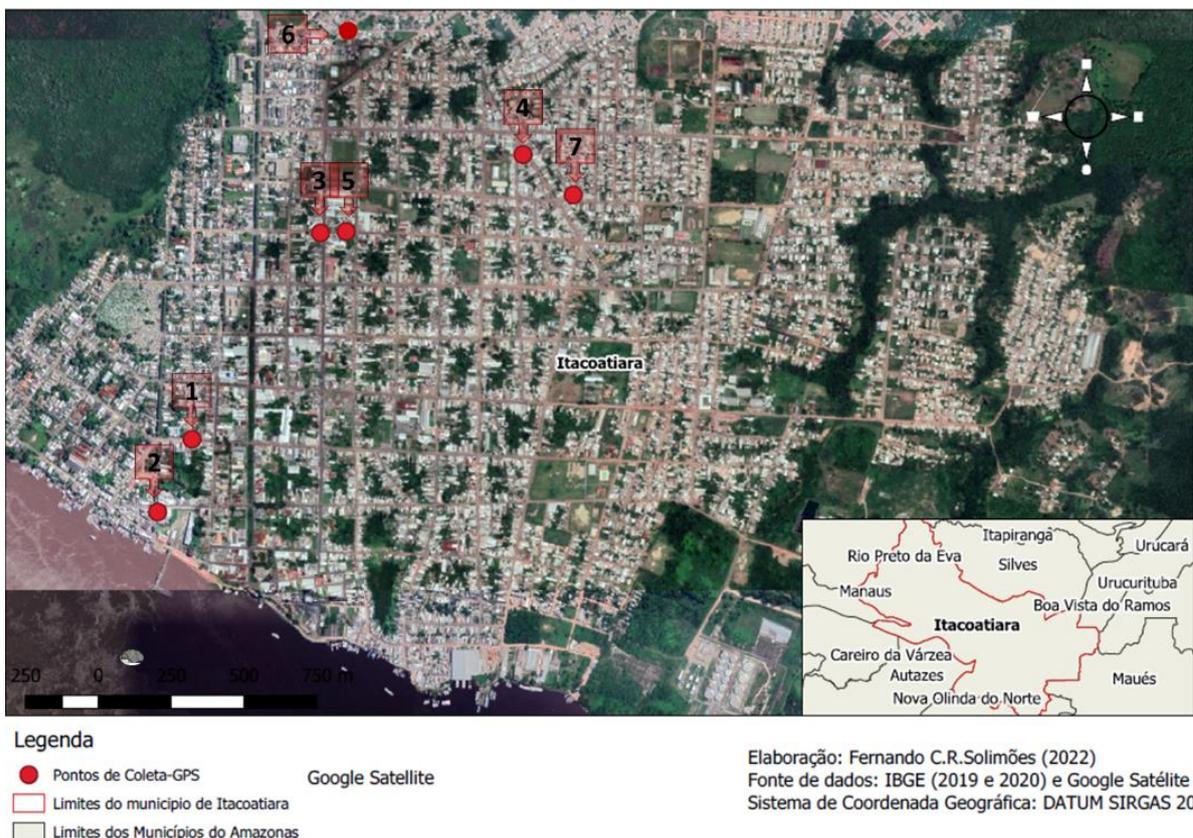
## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Itacoatiara, Amazonas, localizado no km 265 da rodovia AM-010, sentido MAO-ITA (Figura 1).

Na prospecção dos pontos de comercialização de tucumã na cidade de Itacoatiara foram identificados e selecionados treze comerciantes (vendedores) regulares, ou seja, aqueles que se fizeram presentes mais constantemente nos pontos de comercialização. Os locais de venda foram bancas localizadas em frente a comércios e padarias, no mercado municipal Gesta Filho e na feira do produtor rural da cidade (Figura 5). Estes comerciantes distribuíram-se por quatro bairros da cidade: i) Centro, com sete vendedores; ii) Santo Antônio, três vendedores e; iii) Iraci, com três vendedores. Os locais de venda 1, 2 e 4, possuíam três, quatro e dois comerciantes, respectivamente. Os pontos 3, 5, 6 e 7 encontravam-se com apenas um vendedor (Figura 5).

**Figura 5** – Pontos de comercialização de tucumã-do-amazonas (*A. aculeatum*) na cidade de Itacoatiara, Amazonas. Os locais de venda 1 e 2, estão situados no bairro Centro, os pontos 3, 5 e 6 no bairro Iraci e os locais 4 e 7 no bairro Santo Antônio.



## **2.2. Coleta e análise dos dados**

### *2.2.1. Comercialização de tucumã-do-amazonas*

A coleta de dados foi realizada nos meses de outubro de 2019 até julho de 2021, com um período de interrupção: de abril de 2020 a julho de 2020, em razão das restrições de circulação e isolamento social durante a pandemia ocasionada pelo vírus SARS-CoV-2 (DECRETO nº 42.100, de 23 de março de 2020).

Foi aplicado um questionário (Anexo 1), contendo doze perguntas abertas e fechadas, buscando primeiramente, caracterizar o perfil dos vendedores, em relação a idade, sexo, estado civil, nível de escolaridade e, naturalidade. Posteriormente, buscou-se informações em relação a comercialização do tucumã, como local de venda, procedência do fruto, tipos de tucumãs vendidos, formas de vendas do fruto, quantidade comercializada, preço no atacado e no varejo. As entrevistas foram realizadas duas vezes por mês, para acompanhar a variação sazonal da comercialização, totalizando 75 entrevistas e 150 questionários aplicados aos vendedores.

A quantidade de frutos comercializados mensalmente na cidade de Itacoatiara foi estimada com base no produto entre o número total de sacas vendidas semanalmente e o peso médio semanal das sacas, amostradas aleatoriamente nos locais de venda. A cada 15 dias, três sacas ainda fechadas foram pesadas com uma balança de bagagem digital manual (WeiHeng®, capacidade 200Kg, precisão de 100g).

Também foi realizado o levantamento do preço da saca pago pelos vendedores de frutos de tucumã-do-amazonas aos atravessadores ou extrativistas, bem como o preço da dúzia e da polpa no varejo.

A identificação de cada comunidade – designadas como procedências – contribuinte com o fornecimento de frutos para comercialização na cidade foi feita considerando as indicações dos entrevistados.

### *2.2.2. Da análise de preferência de consumo do tucumã-do-amazonas*

Foi aplicado um questionário virtual no período de julho a agosto de 2020, com 23 questões (Anexo 2), para um conjunto de 133 pessoas, composto em maioria por jovens (18 a 36 anos, 85%) e universitários graduados e pós-graduados (90%). A maioria dos entrevistados era do sexo feminino (81%) e estado civil solteiro (63%), sendo todos moradores do município de Itacoatiara.

As informações sobre as preferências dos entrevistados em relação as características dos frutos de tucumã-do-amazonas foram baseadas em: i) tipo/variedade do fruto; ii) tamanho do fruto (pequeno, médio ou grande); iii) cor da casca do fruto (amarelo escuro, amarelo, verde claro, verde escuro, amarelo e verde ou indiferente); iv) integridade e aparência dos frutos (sem danos ou indiferente); v) grau de maturação do fruto (maduro, verde ou indiferente); vi) textura da polpa, quanto a fibra (muito fibrosa, fibrosa, pouco fibrosa e indiferente); textura da polpa, quanto a oleosidade (muito oleosa, oleosa, pouco oleosa e indiferente); vii) sabor da polpa (levemente amargo, pouco doce, adocicado ou indiferente); viii) coloração da polpa (laranja escuro, laranja, amarelo escuro, amarelo, amarelo claro ou indiferente); ix) quantidade de polpa (pouco carnoso, carnoso ou indiferente).

Coletou-se também informações referentes a preferência dos consumidores quanto a compra dos frutos tais como: a) local de compra (feiras, de ambulantes, bancas em pontos fixos); b) forma de comercialização (*in natura* ou despulpado); c) grau de higiene do vendedor; d) valor pago na dúzia e na polpa.

Para avaliar as preferências de compra e consumo, com base nos entrevistados, foram realizadas análises gráficas descritivas.

As autorizações necessárias para realização desta pesquisa foram concedidas pelo Conselho de Ética da Universidade Federal do Amazonas (parecer nº 3.488.339). Os entrevistados com idade igual ou superior a 18 anos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo 3).

### 2.2.3. Características do material vegetal

Dentre os meses de outubro de 2019 a julho de 2021, foram analisados, mensalmente, dez frutos de tucumã-do-amazonas amostrados em sacas fornecidas aos comerciantes para a venda no varejo. Foram 90 amostras coletadas nos diferentes pontos de comercialização identificados no presente estudo, totalizando 900 unidades de fruto tucumã.

Destas 90 sacas amostradas, quinze foram atribuídas pelos comerciantes como representantes do tucumã-do-amazonas do tipo “arara”, quatro do tipo mesclado e 71 do tipo vermelho, provenientes dos variados locais identificados no presente estudo. Não foi descartada a possibilidade de haver misturas de tipos nos lotes, contudo, os coletores e, conseqüentemente, os vendedores, costumam identificá-los e diferenciá-los nas bancadas dos pontos de venda para o consumidor,

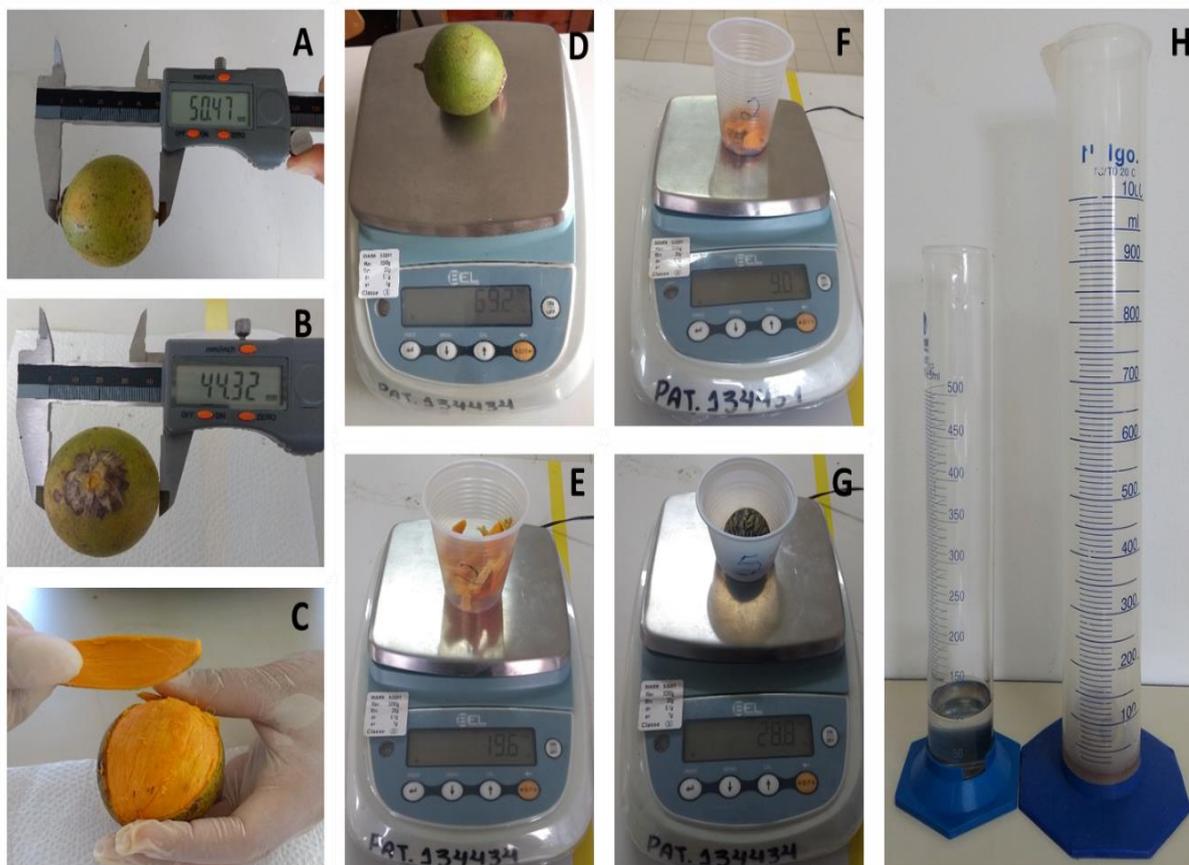
de acordo com o tipo de tucumã. Além disso, deve-se acrescentar que a saca nem sempre é composta por frutos advindos de cachos de uma mesma planta.

Os frutos para análise foram devidamente identificados e levados ao Laboratório de Metrologia do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia, onde foi realizada a limpeza e o descarte daqueles danificados ou que apresentavam polpa estragada.

As características biométrica dos frutos e suas partes avaliadas (Figura 6) foram: a) comprimento do fruto (mm); b) diâmetro do fruto (mm); c) razão entre comprimento e diâmetro do fruto; d) espessura da casca (mm); e) espessura da polpa (mm); f) volume do fruto (ml); g) peso úmido do fruto (g); h) peso úmido da casca mais perianto (g); i) peso úmido da polpa (g); j) peso úmido do pirênio (endocarpo mais a amêndoa) (g); k) rendimento da polpa, dado pela razão entre o peso da polpa e o peso do fruto (%); l) relação entre o peso da casca e o peso do fruto (%); m) relação entre o peso do pirênio e o peso do fruto (%). Alguns atributos também foram considerados, como n) coloração da polpa, classificada como laranja, amarela e laranja/amarela e; o) coloração da casca, classificada como amarelo, amarelo rajado, verde, verde rajado, verde/amarelo e verde/amarelo/rajado.

Os frutos foram descascados manualmente com auxílio de facas de aço inoxidável, e, posteriormente, pesados em balança analítica (Bel engineering® modelo S3201), com precisão de 0,001g. Para as medidas de comprimento, diâmetro e espessura foi utilizado um paquímetro (DIGIMESS®) com 0,01 mm de precisão. O volume foi determinado colocando cada fruto em uma proveta com volume de água conhecido de 100ml. O fruto foi inserido na proveta e o volume de água deslocado determinou o volume das estruturas, conforme metodologia descrita por Leitão (2008). Para a espessura foi utilizada a haste de profundidade do paquímetro, medindo juntas as espessuras da polpa e da casca. Após o descasque do fruto foi medida a espessura da casca e por diferença estimou-se a espessura da polpa.

**Figura 6.** Análise das características biométrica dos de frutos de *Astrocaryum aculeatum*. Detalhes: (A) medição do comprimento do fruto (mm); (B) medição do diâmetro do fruto (mm); (C) espessura da casca (mm); (D) medição do peso úmido do fruto; (E) medição do peso úmido da polpa (g); (F) medição do peso úmido da casca; (G) peso úmido do pirênio (endocarpo mais a amêndoa) (g) e (H) volume do fruto (mm), respectivamente.



Fonte: Autor, 2021

### 2.2.3.1. Análises dos dados

Os dados foram analisados em sua totalidade, ou seja, todos os 900 frutos.

As características qualitativas (letras m e n do item 2.2.3) foram descritas por meio de gráficos com a representação percentual de suas respectivas categorias.

As quantitativas (letras a até l do item 2.2.3) foram analisadas por meio de estatísticas descritivas, como média, valores mínimo e máximo, desvio padrão e coeficiente de variação, bem como tabulação da distribuição de frequência e demais análise gráficas. O grau de associação fenotípica entre pares de características quantitativas foi estimado pelo coeficiente de correlação simples (de Pearson) e testado pelo teste t de Student ( $P < 0,05$ ) (GOMES, 2009).

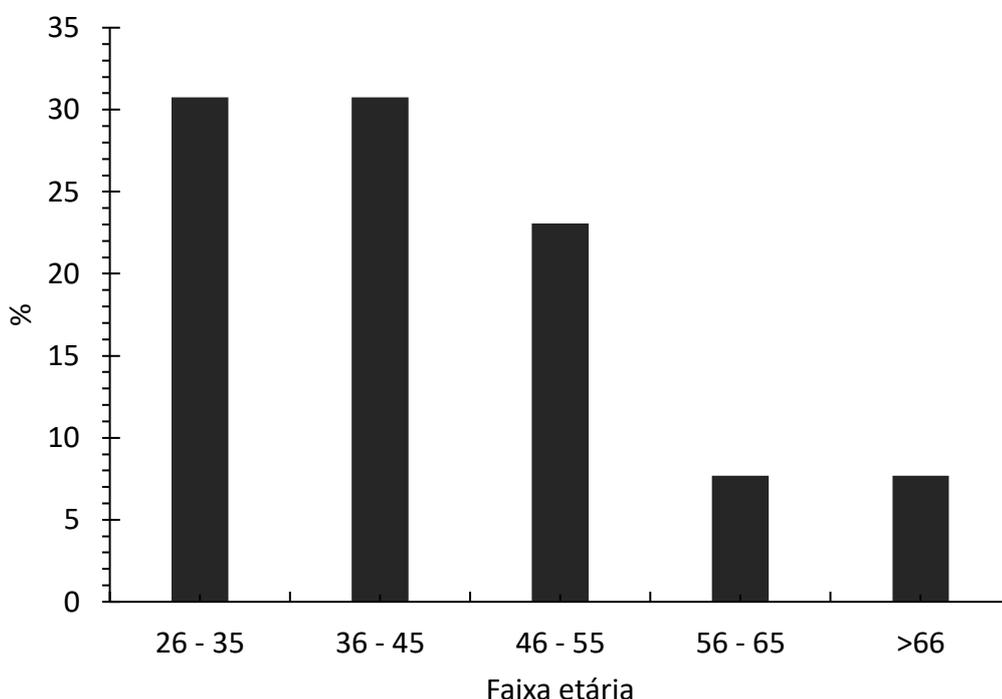
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Perfil dos vendedores

Os vendedores ou feirantes, em sua maioria, não são produtores e sim intermediários entre os agricultores e consumidores finais. Dessa forma, são importantes agentes de desenvolvimento socioeconômico, visto que, permitem a circulação de bens e serviços à população e geração de empregos (DOMINE, 2021).

Os vendedores de tucumã entrevistados na cidade de Itacoatiara possuíam idade variando de 26 a 66 anos, com média 44,2 ( $\pm 12,04$  anos, de desvio padrão), cerca de 4 anos a mais da média dos comerciantes de Manaus, Amazonas (KIELING et al., (2019)). A maioria dos vendedores (61,54%) estava na faixa de 26 a 45 anos de idade (Figura 7).

**Figura 7** – Faixa etária dos vendedores de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) do município de Itacoatiara-Am.



**Fonte:** Autor, 2022.

Observou-se que 69,23% (nove) dos entrevistados eram do sexo masculino (Tabela 1), casados ou em união estável e 30,77% (três) do sexo feminino. A maioria relatou ser natural de Itacoatiara-AM (84,62%) (Figura 8-A, B).

A escolaridade informada pelos vendedores variou do ensino fundamental incompleto até o ensino médio completo, sendo que a maior parte dos entrevistados relata não ter concluído o ensino fundamental (53,85%) (Tabela 1).

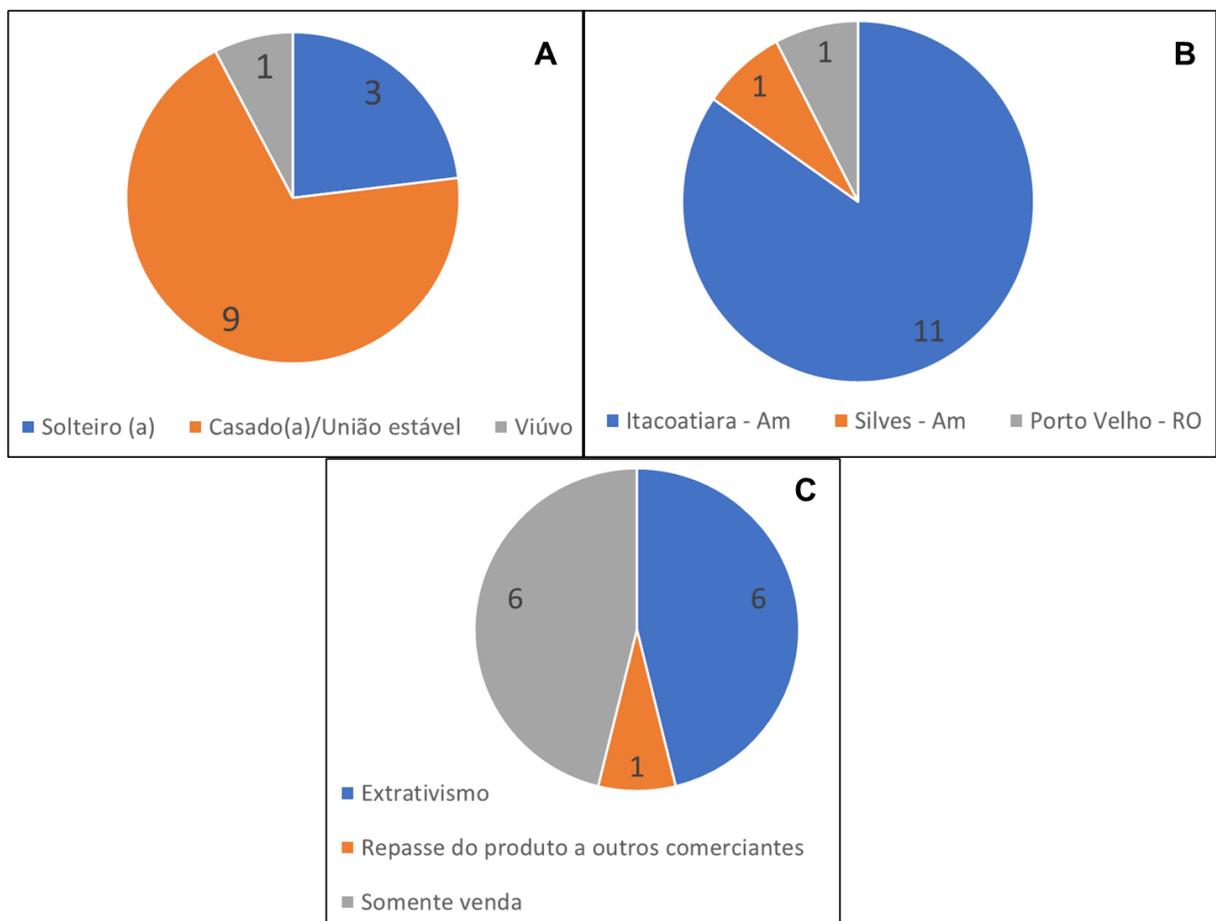
**Tabela 1** – Gênero e nível de escolaridade dos vendedores de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) do município de Itacoatiara-Am.

Gênero	Escolaridade		
	Ensino fundamental incompleto	Ensino fundamental completo	Ensino médio completo
Masculino	5	2	2
Feminino	1	0	2

Fonte: Autor, 2022.

Verificou-se que 46,15% (seis) dos vendedores não são produtores nem extrativista, e compram os frutos de atravessadores. Outros seis participam da cadeia produtiva como extrativistas (Figura 8-C), sendo que quatro deles estavam na feira do produtor rural (local 2 da Figura 5).

**Figura 8.** (A) Estado civil dos entrevistados; (B) Naturalidade dos entrevistados (C) Etapas da cadeia produtiva do tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) que os vendedores do município de Itacoatiara-Am participam.



Fonte: Autor, 2022.

### **3.2. Comercialização do tucumã-do-amazonas**

#### *3.2.1. Sazonalidade da oferta e dos preços*

Em 18 meses de análise, foram comercializadas 1482 sacas, com pesos variando entre 44 e 75kg. Dessas 88,4% (1310 sacas) foram revendidas no varejo, na forma de dúzia de frutos e 11,6% foram beneficiadas para a venda da polpa, a qual é comercializada em embalagens de 250 g. O total de sacas vendidas corresponderam aproximadas 97 toneladas de tucumã-do-amazonas. Há de se considerar que estes valores possam estar subestimados, uma vez que foram coletados dados dos principais comerciantes. Contudo, outros vendedores não apresentavam periodicidade na venda e tinham baixo volume comercializado comparado aos comerciantes fixos dos pontos identificados no presente estudo.

A capital do estado, Manaus, possui uma população cerca de 21 vezes maior que Itacoatiara (IBGE, 2010), e em 2014 foram comercializadas 367,8 t de tucumã-do-amazonas (DIDONET e FERRAZ, 2014), aproximadamente quatro vezes mais que Itacoatiara.

Os vendedores de frutos itacoatiarenses comercializaram mensalmente 5,38 t, o equivalente a quinze vezes a média vendida por comerciantes em Manaus no ano de 2017 (KIELING et al., 2019). O preço nominal da saca no atacado variou ao longo dos meses entre R\$ 48,9 e R\$ 290,00, sendo os valores mais comuns de R\$ 50,00 na safra e R\$ 190,00 na entressafra (Tabela 2).

O fruto foi comumente comercializado no varejo, sob duas formas: *in natura*, vendido em dúzia (mais frequente) ou cento, quando vendido para lanchonetes e cafés regionais; beneficiado, cujo fruto é despulpado localmente pelos próprios comerciantes e a polpa é vendida por peso. A dúzia do tucumã foi revendida, em média, a R\$ 5,72 ( $\pm$  R\$ 1,09) e todos os vendedores que trabalhavam com o fruto beneficiado, independente do período de safra ou entressafra, vendiam sacolinhas com 250 g de polpa a R\$ 5,00.

**Tabela 2** – Resumo descritivo do peso (t) e preço (R\$) mensal praticado durante a comercialização de *Astrocaryum aculeatum* entre outubro de 2019 a julho de 2021<sup>&</sup>

Medidas	Peso (t)	Preço (R\$)	
		Saca	Dúzia
Média	5,38	145,63	5,72
Mínimo	0,54	48,90	3,00
Máximo	21,54	290,00	8,33
Desvio-padrão	6,26	65,58	1,09
Coeficiente de variação (%)	116,28	45,02	18,24
Total*	97,0	128800,00	

\* Considerando a coleta de dados durante 18 meses.

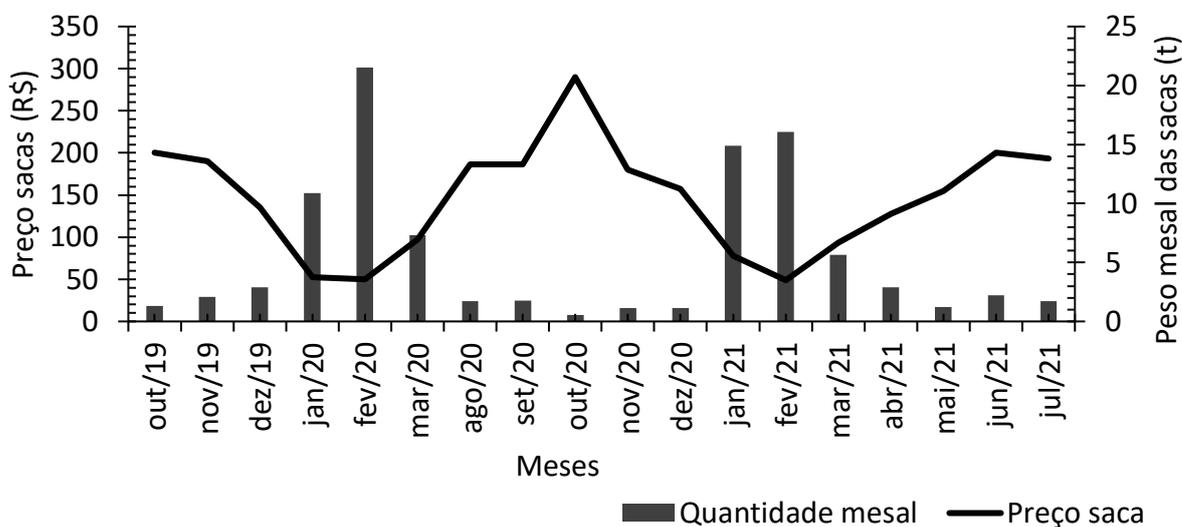
<sup>&</sup>Nos meses de abril, maio, junho e julho de 2020 não houve coleta de dados devido a pandemia ocasionada pelo vírus SARs-CoV-2.

Fonte: Autor, 2022.

Os comerciantes relataram que os frutos são recebidos, principalmente, nos dias de segunda-feira e quinta-feira, para abastecer a semana e o fim de semana, respectivamente.

Os frutos foram vendidos durante todos os meses da pesquisa, oscilando na quantidade ofertada ao longo dos meses, devido à época de safra e entressafra, ocasionando oscilação do preço dos frutos (Figura 9 e 10). A oferta permanente é proveniente das diferentes procedências dos frutos, onde apresentam pequenas diferenças no período de frutificação, devido a variação na estação chuvosa (Kahn & Moussa, 1999).

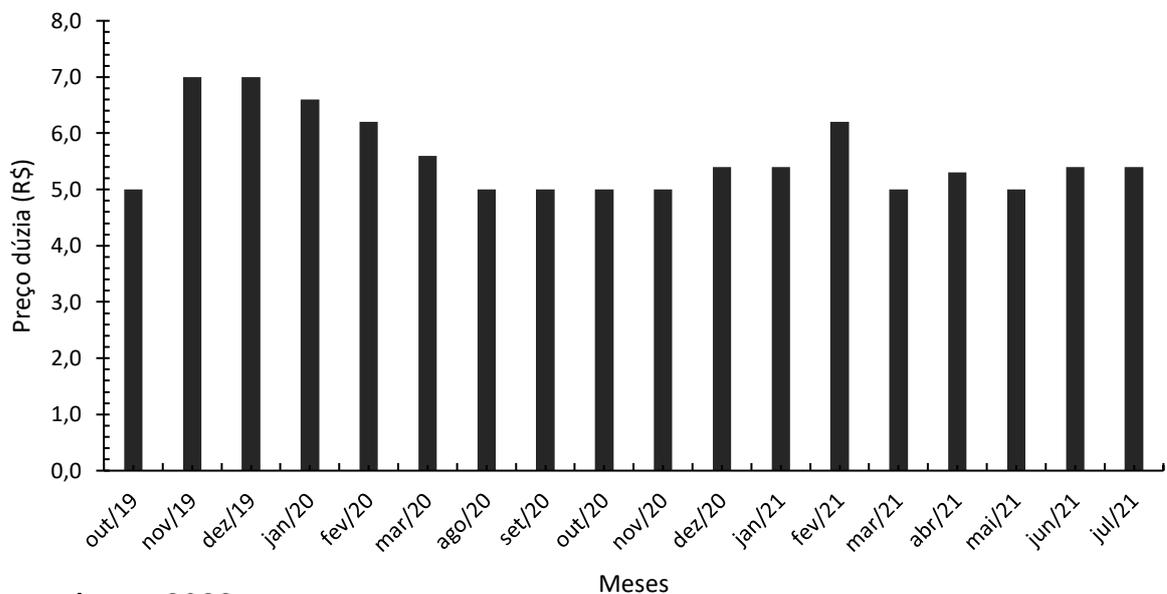
**Figura 9.** Preço das sacas (R\$) e quantidade mensal (t) de *Astrocaryum aculeatum*, comercializadas no município de Itacoatiara-Am durante os meses de outubro de 2019 a julho de 2021.



Fonte: Autor, 2022.

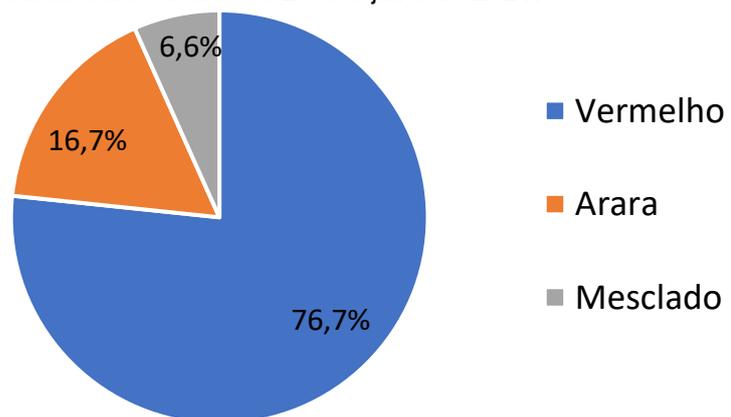
Os tipos de tucumã vendidos, conforme a descrição dos comerciantes foram: o “vermelho”, com 76,7% das vendas, cujo mesocarpo é característico pela coloração laranja-avermelhado, podendo ser mais fibroso; o “arara” (16,7%) que tem uma polpa amarela dourada e uma textura untuosa; e o “mesclado” (6,6%) que é uma mescla dos dois tipos (Figura 11). A descrição feita pelos vendedores corrobora com os tipos descritos por Moussa e Kahn (1997) e Ferreira Junior (2015), com comerciantes de Manaus e Itacoatiara-AM, respectivamente. Embora o tucumã vermelho tenha sido o mais vendido, para os comerciantes o tipo “arara” é mais saboroso.

**Figura 10.** Preços das dúzias de *Astrocaryum aculeatum*, comercializadas no município de Itacoatiara-Am durante os meses de outubro de 2019 a julho de 2021.



Fonte: Autor, 2022.

**Figura 11 –** Percentual dos tipos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) vendidos em Itacoatiara entre outubro de 2019 a julho de 2021.



Fonte: Autor, 2022.

A quantidade de frutos nos pontos de vendas de Itacoatiara foi bastante variável, tendo como meses de maior oferta fevereiro de 2020 (21,54 t) e 2021 (16,05 t). Nesse período, considerando os meses avaliados, o preço da saca variou 22,46% em torno da média (R\$ 70,82 ± 13,6), apresentando uma oscilação um pouco menor do que a encontrada em Manaus-AM, que foi de 26% em torno da média de (R\$ 72,48 ± 16,77). Os meses de menor fornecimento foram outubro e novembro, período no qual ocorre a entressafra (FERREIRA JÚNIOR, 2015). Porém, a baixa oferta de frutos de tucumã se iniciou em abril – de 2021 – e se prolonga até dezembro (Figura 9), conforme sua fenologia (Kahn e Moussa, 1999).

Durante os meses de janeiro a março, equivalentes ao final do período chuvoso na região amazônica (WOLFARTH, 2011), os preços das sacas foram menores, devido ao aumento da quantidade de fruto. Em contrapartida, no período da vazante, ocorreu um aumento do preço (Figura 9). No caso das dúzias, o preço tendeu a ser maior durante o período da cheia, que é justamente quando as palmeiras possuem maior quantidade de frutos. Embora tenha ocorrido o aumento do preço das sacas, devido a entressafra, os feirantes não repassaram esse aumento para os preços de revenda dos frutos (dúzia), que inclusive se mantiveram estáveis, com variação dos preços no varejo de apenas 3,4% em torno da média (R\$ 5,08 ± 0,18) (Figura 10).

O comércio de tucumã é um mercado que necessita de uma infraestrutura melhor para viabilizar a consolidação dele, visto que, é um nicho com restrito conhecimento e que está em aumento crescente de demanda na Amazônia (RODRIGUES et al., 2013). O fato de quase a totalidade dos frutos serem de origem extrativista revela a importância de mais incentivos materiais e tecnológicos para a expansão da produção dessa espécie (SCHROTH et al., 2004).

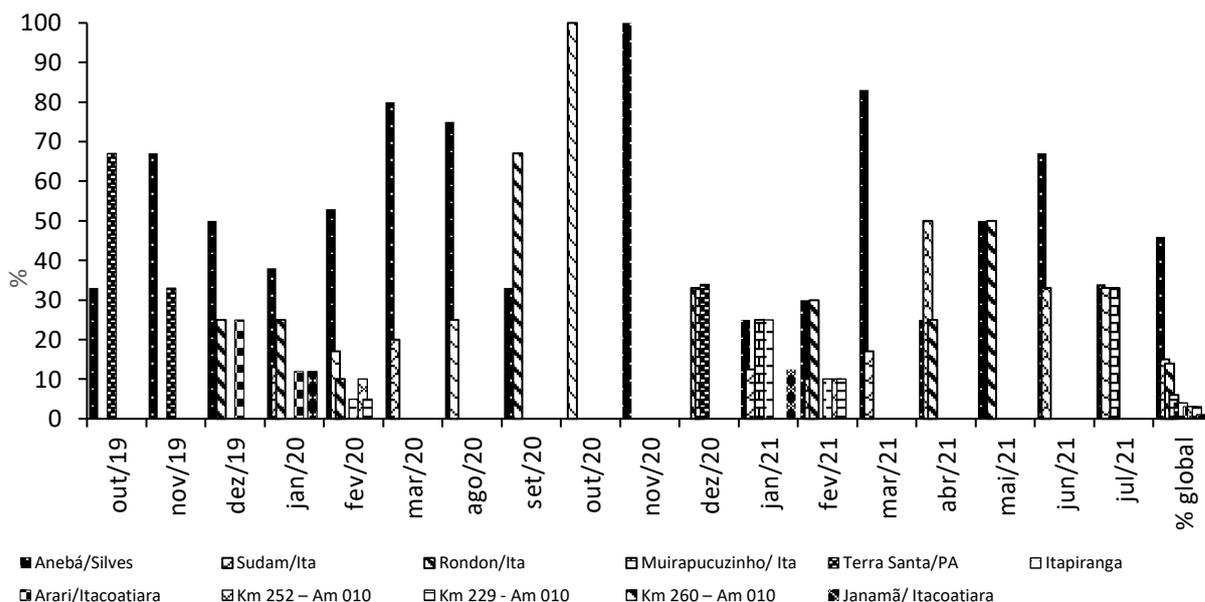
### 3.2.2. *Procedências dos frutos*

Os vendedores indicaram onze procedências dos frutos, considerando oito comunidades rurais de Itacoatiara mais os municípios de Silves-AM, Itapiranga-AM e Terra Santa-PA.

As procedências variaram consideravelmente ao longo dos meses. Enquanto os frutos provenientes do rio do Anebá, em Silves-AM, abasteceram o mercado de Itacoatiara durante os 18 meses de avaliação, outras localidades como a

comunidade do Jamanã e a comunidade do Cararazinho (Km 260 da rodovia AM-010), foram citadas somente em um mês do estudo. Durante os meses analisados foram citadas no mínimo uma e no máximo seis procedências por mês. Em contrapartida, os meses com maior número de procedências foram janeiro e fevereiro de 2020 e 2021 (Figura 12).

**Figura 12** – Percentual de importância das procedências de frutos de *Astrocaryum aculeatum*, comercializado in natura (saca ou dúzia) no município de Itacoatiara-AM durante os meses de outubro de 2019 a julho de 2021.



**Fonte:** Autor, 2022.

Essa variação mensal no fornecimento de frutos pelas procedências se deveu a limitações da produção de fruto aliada ao extrativismo sem manejo genético e sustentabilidade e, a falta de uma cadeia logística e de infraestrutura que garantisse a distribuição dos frutos, ao menos, em escala local (SCHROTH et al, 2004). Outro ponto observado foi que boa parte dos frutos extraídos em Itacoatiara são direcionados para abastecer o mercado da capital. O município de Itacoatiara foi classificado como um dos principais fornecedores de tucumãs para Manaus, ocupando a primeira posição em 2012 (DIDONET e FERRAZ, 2014) e o sexto lugar em 2018 (KIELING et al, 2019).

As procedências responsáveis por manter o abastecimento do mercado de tucumã no período da entressafra em 2019 foram Terra Santa-PA, a semelhança do que foi observado por Didonet e Ferraz (2014) e Kielling et al. (2019) e, as

comunidades do rio Anebá, em Silves. Porém, na entressafra do ano seguinte, nos meses de setembro e outubro, destacaram-se, respectivamente, o ramal da Rondon (67%) e o ramal da Sudam (100%) em Itacoatiara (Figura 12).

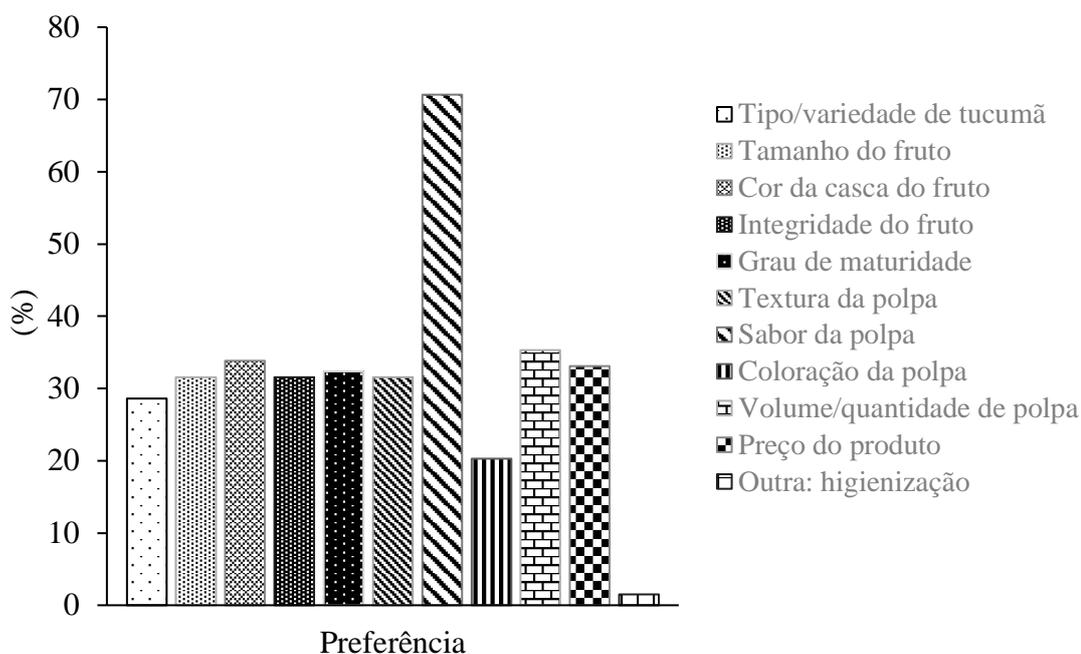
No geral, o perímetro de comunidades ao longo do rio Anebá nas cercanias do município de Silves-AM foi a localidade que mais contribuiu no abastecimento de frutos de tucumã-do-amazonas (46%) para a cidade de Itacoatiara. A região se destaca pela grande quantidade de tucumanzais espalhados por propriedades rurais de comunidades adjacentes às margens do rio. Pressupõe que Itacoatiara tenha tido grande destaque nos estudos de Didonet e Ferraz (2014) como fornecedor para Manaus em razão da rota de escoamento adotada pelos atravessadores, que buscam as sacas de tucumã-do-amazonas as margens do rio Anebá e viajam pela estrada do Piquiá – comunidade do município de Itacoatiara – até a rodovia AM-010 com destino a Manaus.

### **3.3. Preferências de consumo do tucumã-do-amazonas**

Em razão das restrições impostas pela pandemia nos anos de 2020 e 2021, as entrevistas para análise das preferências de consumo do tucumã tiveram alcance sobre um público mais restrito. Contudo o levantamento serviu como um ponto de partida sobre perfis de compra e consumo de tucumã-do-amazonas no interior do estado, diante da escassez de informações dessa natureza tanto nos municípios do interior quanto na capital do Amazonas.

A característica mais importante para a compra do tucumã foi o sabor da polpa (70,7%), seguida do volume de polpa (35,3%) e a cor da casca (33,8%), sendo que a menor preocupação do consumidor foi com a higiene (Figura 13). Estudos sobre a preferência de consumidores em relação a frutos, demonstraram que as principais características determinantes para compras são relacionadas a aspectos físicos dos mesmos (OLIVEIRA, T. et al., 2014; GARCIA et al., 2020). Fato preocupante, principalmente em época de pandemia, visto que cuidados com a higiene dos alimentos são fundamentais para evitar a proliferação de microrganismos e o surgimento de doenças no trato gastrointestinal e em outros sistemas fisiológicos (LAFIA et al., 2020).

**Figura 13** – Importância relativa das características associadas dos frutos de tucumã-do-amazonas durante a compra nos pontos de venda. A soma percentual ultrapassou os 100% em razão da possibilidade de escolha de mais de uma opção pelos entrevistados.

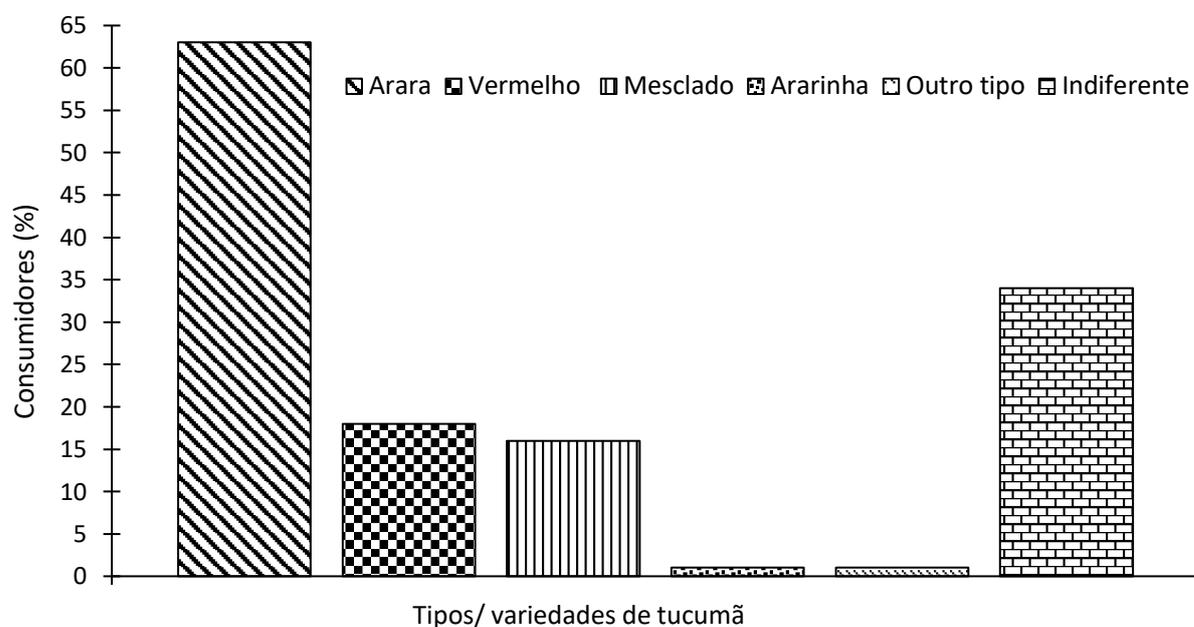


**Fonte:** Autor, 2022.

Os consumidores têm maior preferência pelo tucumã do tipo arara (63%), porém, boa parte da população (34%) é indiferente à variedade de tucumã-do-amazonas comprado (Figura 14). Os entrevistados também preferiram comprar frutos *in natura* (93%), de tamanho grande ou médio (86%), sem defeitos (94%), maduros (97%) e carnosos (96%). A coloração da casca que mais agradou foi a amarela e verde (30%) (Figura 15). Em pupunha, a maioria dos compradores das cidades de Manaus-AM e Belém-PA preferiram frutos e cachos médios ou grandes (Clement e Santos, 2002; Brandão et al., 2021). Em Belém os consumidores também se preocuparam durante a compra com a aparência dos frutos, os quais, em maioria, não comprariam frutos com manchas, rachados ou danificados (Brandão et al., 2021).

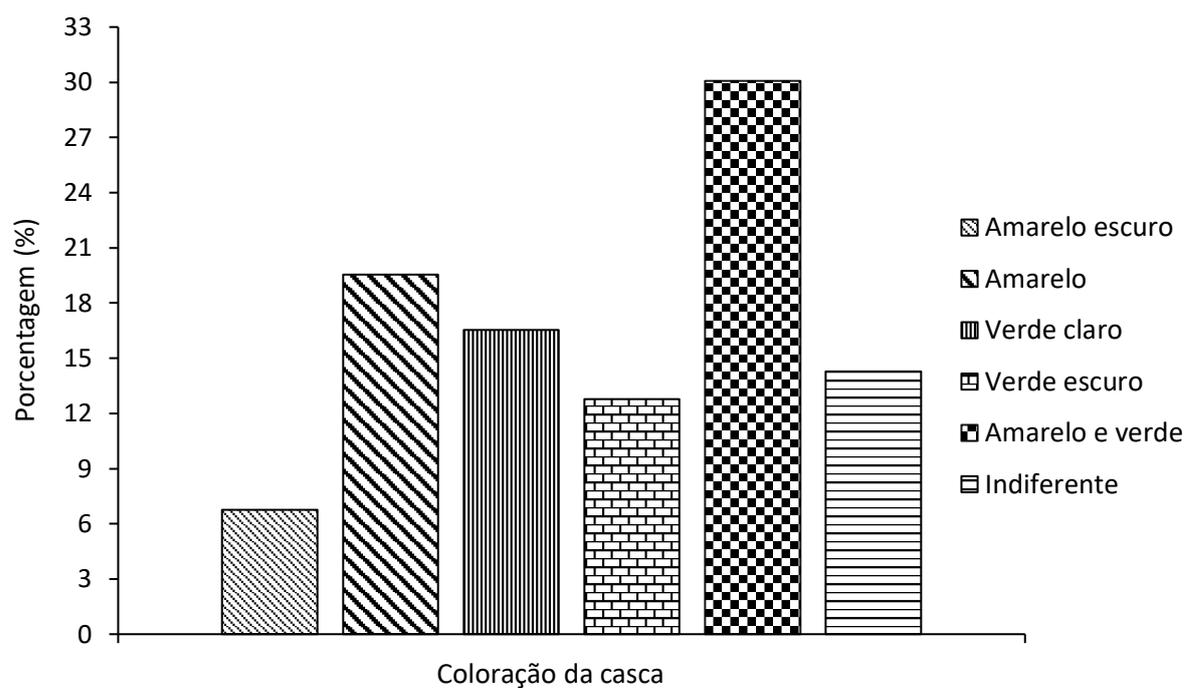
Quanto as características organolépticas, os entrevistados preferem frutos de polpa adocicada (59,4%), pouco doces (38,3%) e levemente amarga (3,8%). Uma minoria de pessoas foi indiferente quanto ao sabor da polpa (3%) (Figura 16-A). Em relação a coloração, a maioria prefere polpas de cor alaranjadas (63,2%), característico do tucumã vermelho, havendo uma contradição sobre a preferência por do tucumã arara, cuja polpa é mais amarela (Figura 16-B).

**Figura 14** – Tipos/variedades de tucumã-do-amazonas vendidos e suas preferências pelos consumidores. A soma percentual ultrapassou 100% em razão da possibilidade de escolha de mais de uma opção pelos entrevistados.



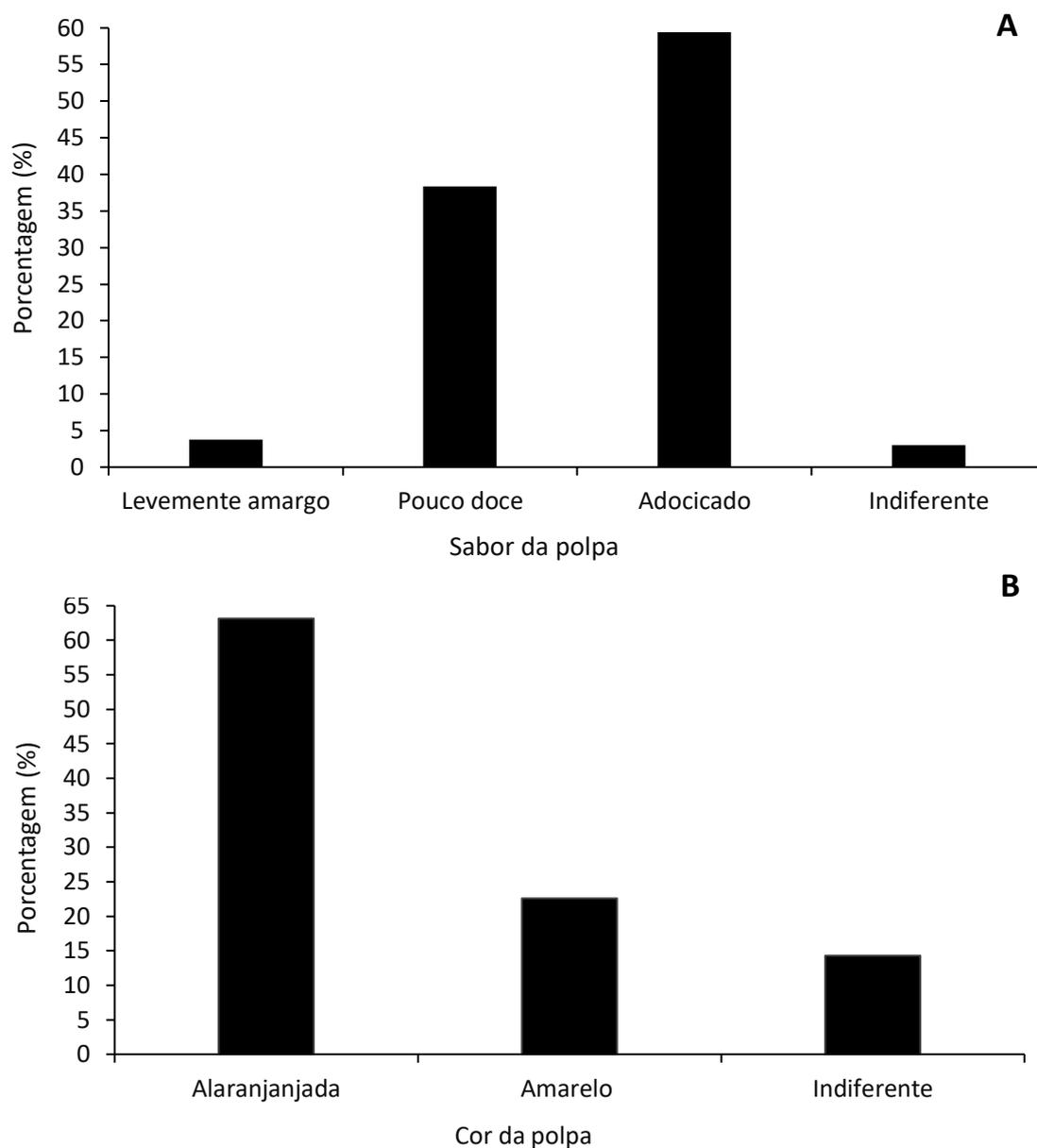
**Fonte:** Autor, 2022.

**Figura 15** – Preferências dos consumidores quanto a coloração da casca do tucumã-do-amazonas, no município de Itacoatiara-AM.



**Fonte:** Autor, 2022.

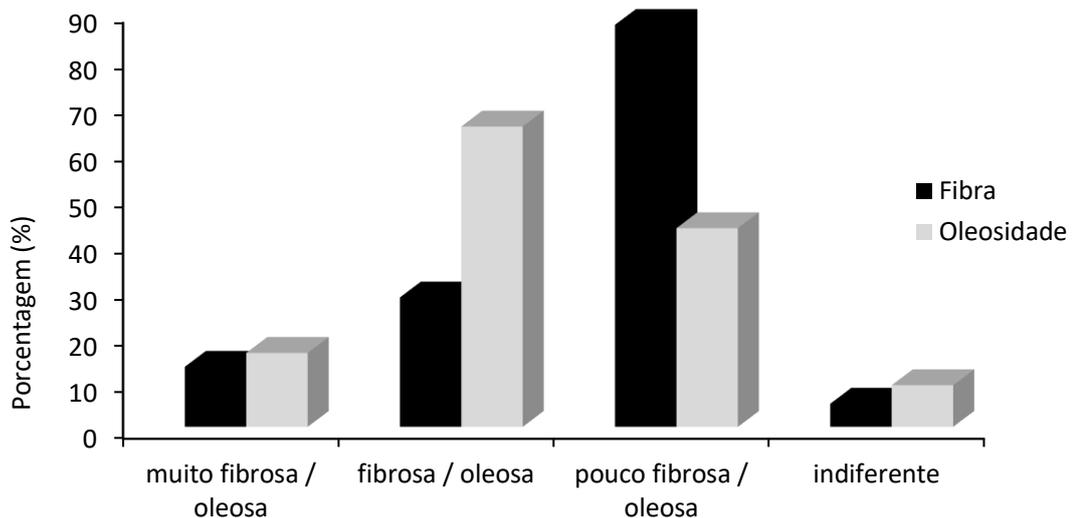
**Figura 16** – Preferências dos consumidores quanto ao sabor (A) e cor (B) da polpa do tucumã-do-amazonas, no município de Itacoatiara-AM.



Fonte: Autor, 2022.

Quanto a textura da polpa, referentes a fibra e oleosidade, os resultados mostraram que os consumidores preferem frutos com polpa pouco fibrosa (87%) e oleosa (65%) (Figura 17). Resultados semelhantes foram encontrados por Brandão, et al., (2021) em estudo sobre as preferências de consumidores de pupunhas.

**Figura 17** – Frequências dos entrevistados (n=133) em relação a fibra e a oleosidade da polpa do tucumã-do-amazonas.

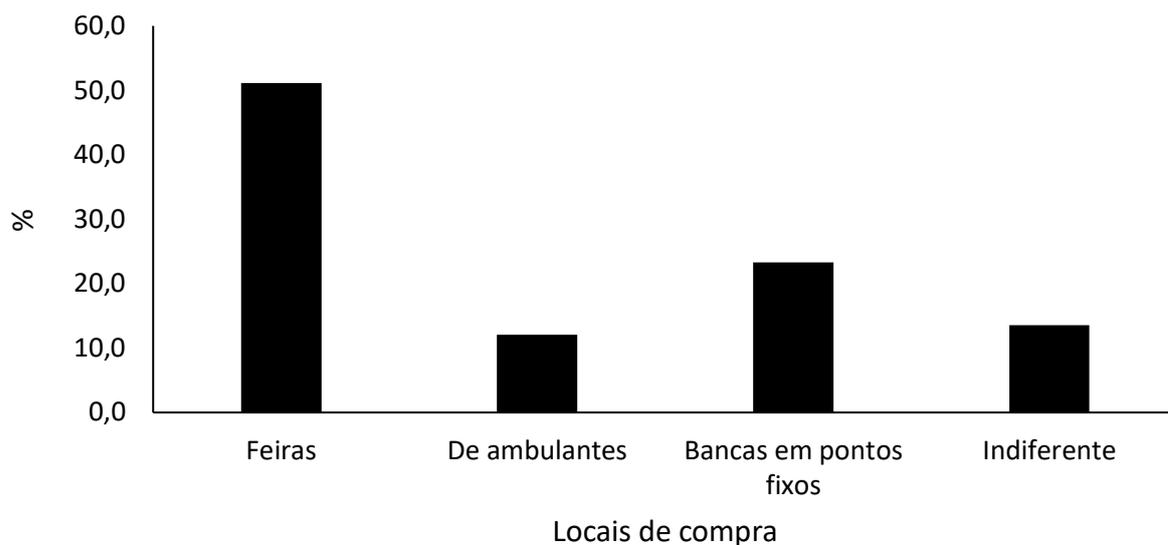


**Fonte:** Autor, 2022.

Com relação aos locais de compra, pouco mais da metade dos entrevistados compraram em feiras (51,1%), sendo que 13,5% não tem preferência por local de compra dos frutos (Figura 18).

Para 97% dos entrevistados o grau de higiene do vendedor (Figura 19) é um dos fatores que influencia no momento da compra, contradizendo o que foi observado nos locais de venda, onde os consumidores não se atentam na limpeza do local e na higiene do vendedor. Em Itacoatiara, é comum os consumidores provarem os frutos antes da compra e na maioria das vezes é o próprio vendedor que descasca o fruto. Esse procedimento ocorre sem o uso de equipamentos de proteção (luva, máscara e touca) e ocorreu, durante o período de pandemia diante da realização da investigação do presente trabalho.

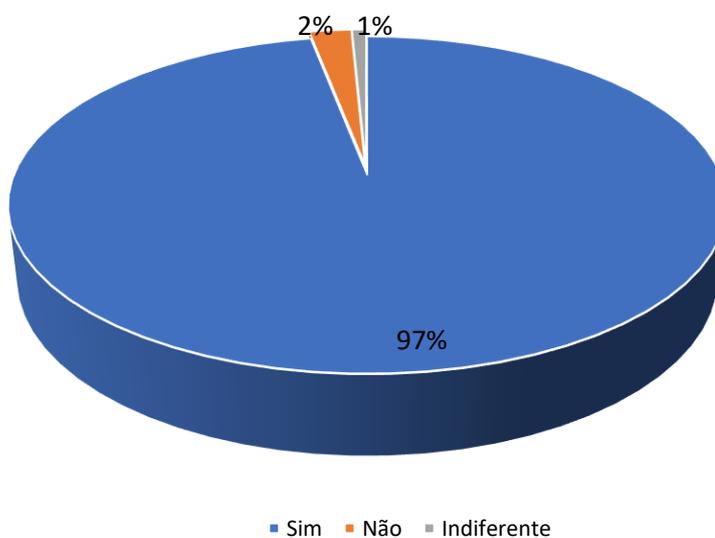
**Figura 18** – Frequências dos entrevistados (n=133) em relação aos locais de compra do tucumã-do-amazonas.



Fonte: Autor, 2022.

O manuseio incorreto, falta de higienização dos frutos, das mãos e dos equipamentos usados pelo manipulador pode levar a contaminação por bactérias, fungos e vírus. Dessa forma, ingerir provas de tucumã sem a devida higiene pode ocasionar riscos à saúde humana, devido a patogenicidade dos microrganismos (RAMOS et al., 2021).

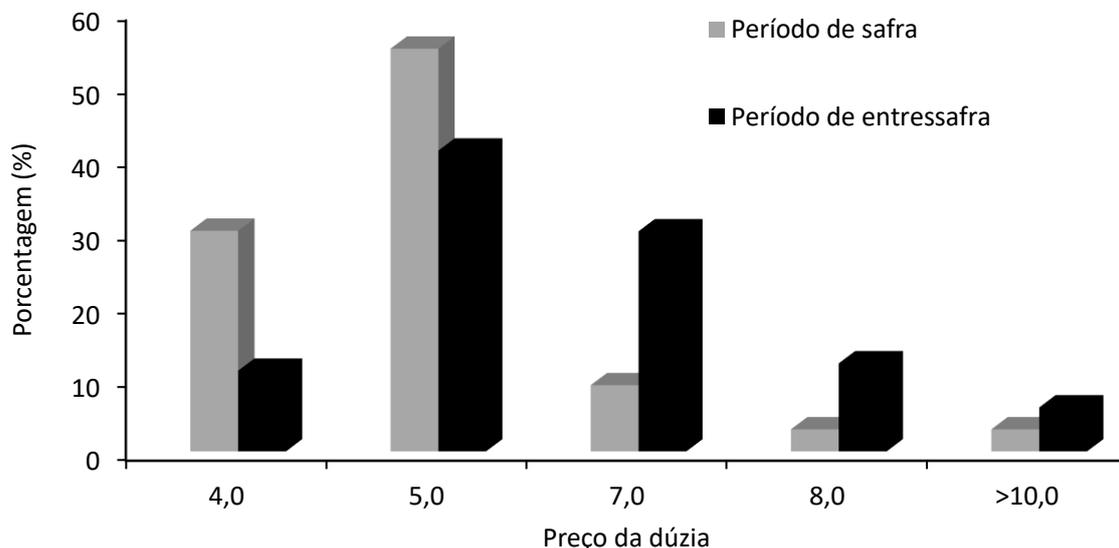
**Figura 19** – Percentual da influência do grau de higiene do vendedor na compra de tucumã-do-amazonas nos períodos de safra e entressafra.



Fonte: Autor, 2022.

O preço da dúzia que a maioria (55%) dos consumidores aceitam pagar é R\$ 5,00, independente do período de frutificação (Figura 20). Tal fato pode explicar a pequena variação sobre o preço médio da dúzia de tucumã (R\$ 5,72 ± 1,09), comercializada em Itacoatiara (Figura 10).

**Figura 20** – Preço da dúzia que os entrevistados (n=133) aceitam pagar em uma dúzia de tucumã-do-amazonas nos períodos de safra e entressafra.

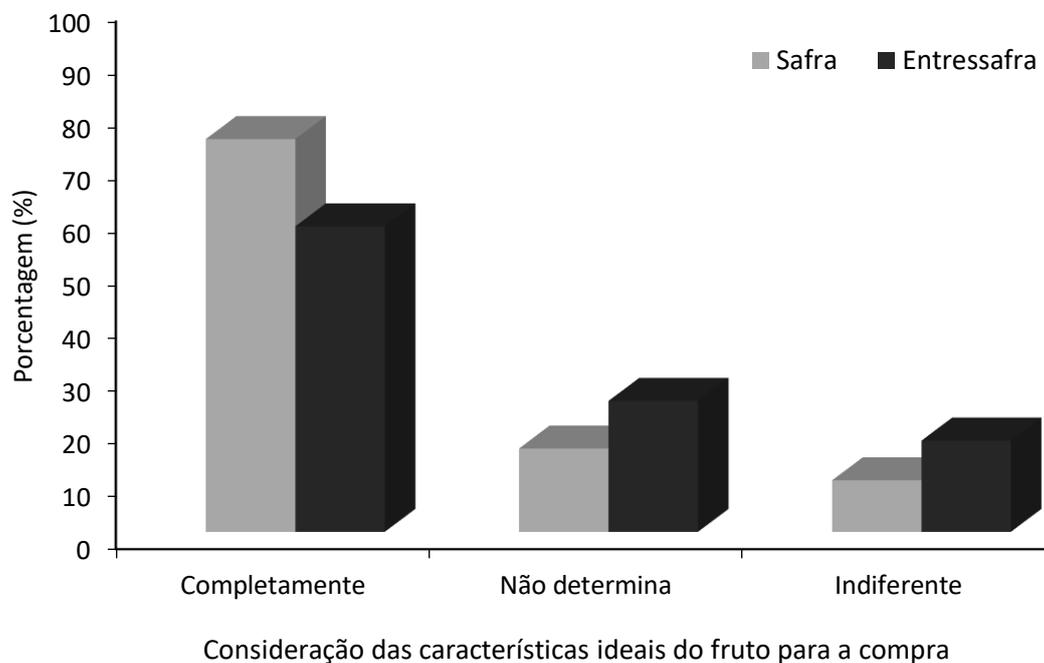


**Fonte:** Autor, 2022.

Em período de safra, 74,4% dos entrevistados (n=133) (Figura 21) consideram as características ideais do fruto a venda, tais como, o sabor e textura da polpa, tamanho e a sanidade dos frutos, coloração da casca, importantes para determinar sua decisão para compra do produto, sendo que 9,8% são indiferentes, ou seja, estes compram o produto independente se os frutos cumprem todas as características desejadas.

No período da entressafra, ocorre o inverso, os consumidores mais exigentes são 57,9% dos entrevistados e os menos exigentes são 17,3% (Figura 21), ocorrendo uma redução na exigência do consumidor, isso pode ocorrer devido à baixa na oferta dos frutos no mercado e na qualidade dos frutos, os vendedores relataram que nessa época os frutos são menores, mais fibrosos, o sabor da polpa não é tão saboroso quanto na época de safra.

**Figura 21** – Percentual dos consumidores que consideram as características ideais do tucumã-do-amazonas na decisão para a compra.



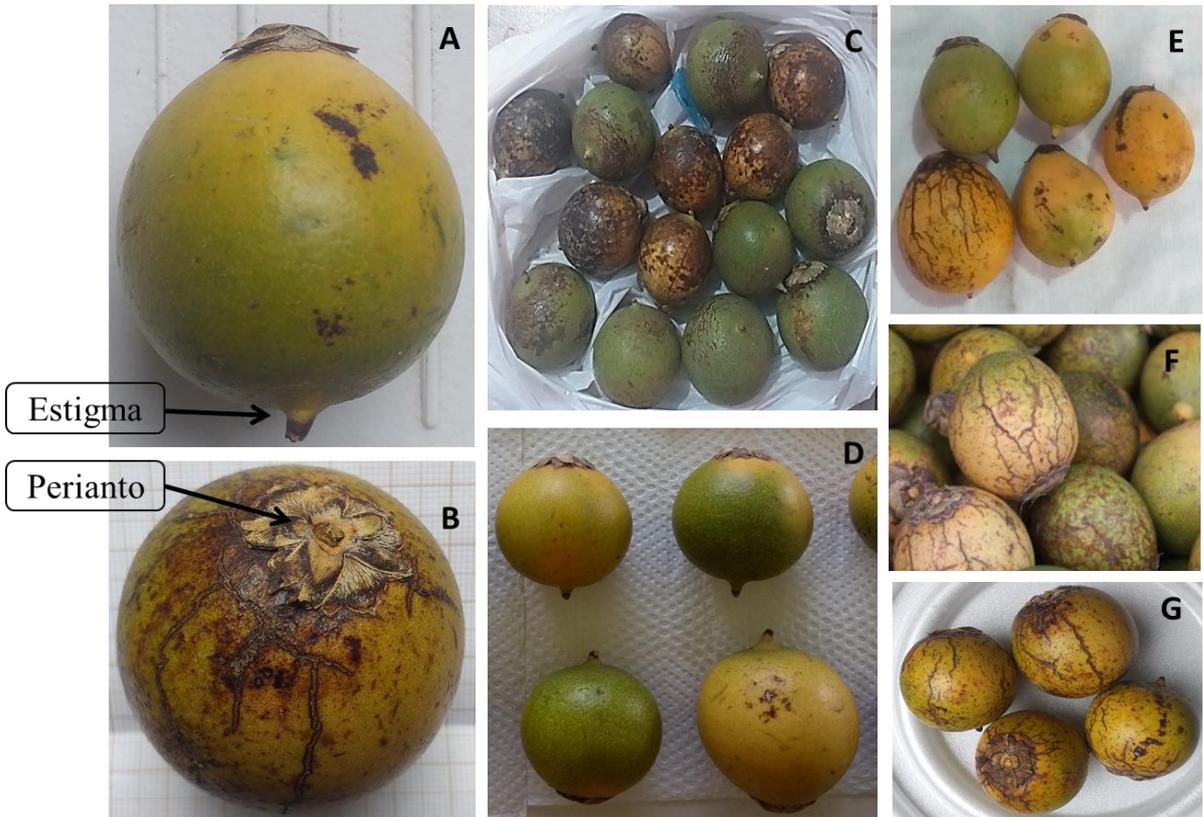
**Fonte:** Autor, 2022.

### **3.4. Biometria dos frutos**

#### *3.4.1. Variáveis qualitativas*

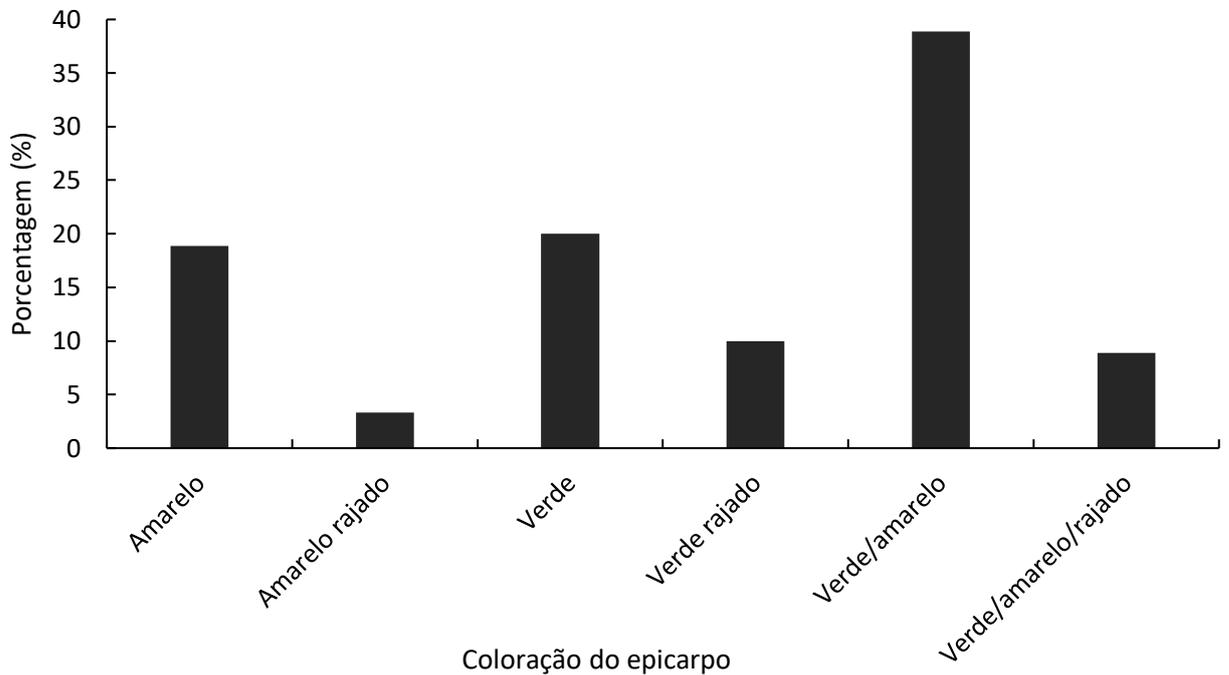
Os frutos apresentam perianto persistente (Figura 22-A), são do tipo drupa, formato variando entre oval e esférico (Figura 22-C, D, E), com coloração do epicarpo variando em 6 tonalidades, sendo que a mais frequente é coloração verde/amarelo (38,89%) (Figura 23). Alguns frutos apresentaram manchas marrons que foram caracterizados como rajados (Figura 22-C, F). Para Elias (2011), a coloração dos epicarpós não é um bom indicador da maturidade fisiológica dos frutos de tucumã, o que corrobora com o que observamos no presente estudo, visto que, frutos com epicarpo verde estavam maduros e prontos para consumo.

**Figura 22.** (A) Estigma do fruto de tucumã; (B) Perianto do fruto de tucumã; (C, D, E, F, G) Formatos variados dos frutos de *Astrocaryum aculeatum* G. Meyer; (F) Tucumã caracterizado como rajado.



Fonte: Autor, 2022.

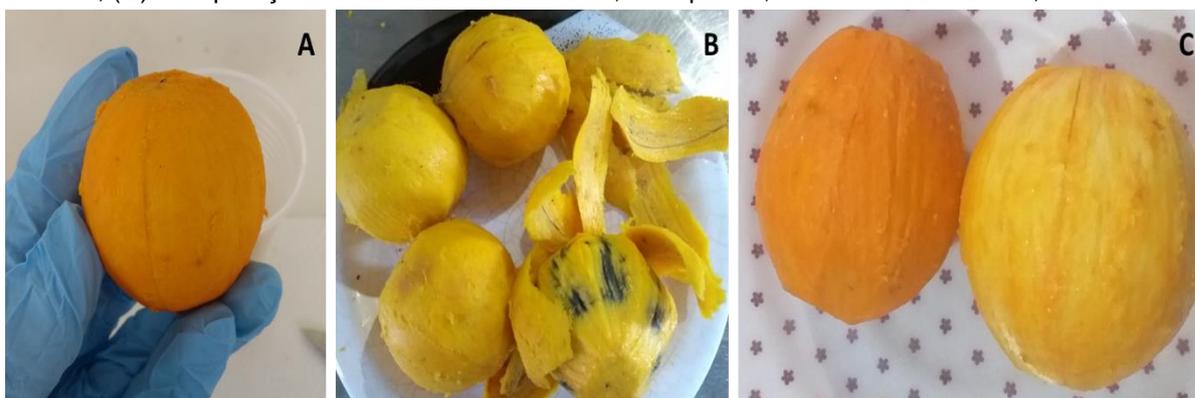
**Figura 23.** Frequências de variação de cores observadas nos epicarpós de 900 unidades de tucumãs comercializado no município de Itacoatiara-AM.



Fonte: Autor, 2022.

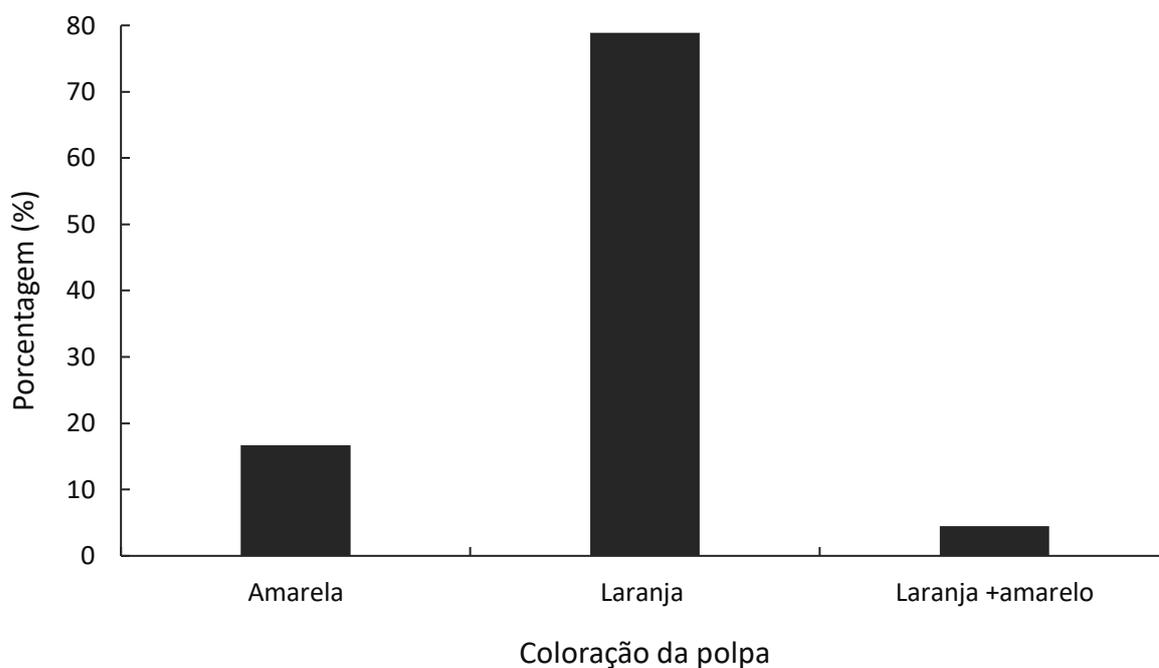
A coloração do mesocarpo é o principal caractere que identifica o tipo de tucumã, observou-se 3 colorações distintas, laranja característica do tucumã vermelho, amarelo característico do tucumã arara (Figura 24-A, B) e a coloração laranja e amarelo que caracteriza o tucumã mesclado. Sendo que o mais frequente foi a polpa com coloração laranja (78,89%) (Figura 25), isso pode ser devido a grande oferta do tucumã vermelho.

**Figura 24.** (A) Tucumã vermelho com mesocarpo laranja; (B) Tucumã arara com mesocarpo amarelo; (C) Comparação entre o tucumã vermelho, à esquerda, e o tucumã mesclado, à direita.



Fonte: Autor, 2020.

**Figura 25.** Frequências de variação de cores observadas nas polpas de 900 unidades de tucumãs comercializado no município de Itacoatiara-Am.



Fonte: Autor, 2022.

### 3.4.2. Variáveis quantitativas

Os valores obtidos para nove caracteres estão presentes na Tabela 3. Com a biometria de *A. aculeatum* constata-se que, em média geral, os frutos apresentaram comprimento (Cf) de 53,99mm, com valor máximo de 70,71 mm e mínimo de 30,56 mm, com amplitude de 40,15mm, o que comprova a grande variação no comprimento do fruto. Dados semelhantes foram encontrados por *Silva, et al.* (2016). O desvio padrão apresentou um valor de 5,85 mm e o coeficiente de variação com valor médio, maior que 10%. Esta variável apresentou o valor máximo superior e o valor mínimo inferior aos encontrados por *Nascimento, et al.* (2007) e *Dionisio, et al.* (2018) que apresentaram para o comprimento do fruto valores variando de 41,58 a 62,9 mm.

O diâmetro (Df) médio dos frutos de tucumã foi de 44,18 mm. O valor máximo dessa variável foi 54,15 mm e o mínimo 27,68 mm, com amplitude de 26,47 mm (Tabela 3). O desvio padrão foi de 4,16 mm e o coeficiente de variação apresentou valor baixo, inferior a 10%. Desse modo, observa-se que a variabilidade do diâmetro é menor que a do comprimento, diferente do que foi descrito por *Leitão (2008)*, mesmo assim isto poderá ser usado como critério para classificação dos frutos de tucumã. Os valores dessa variável são inferiores aos apresentados por *Nascimento, et al.* (2007), que relatam de 41,5 a 59,5 mm para esta espécie. Em estudo com frutos de *Astrocaryum vulgare* Mart, *Ferreira, et al.* (2008) relata valores médios de 40,76 mm ( $\pm 4,24$ ) para o comprimento do fruto e 34,72 mm ( $\pm 4,45$ ) para o diâmetro, desta forma podemos observar a existência de uma grande variação nas dimensões dos frutos dentro do gênero e na própria espécie.

A média do peso dos frutos (Pf) foi de 57,96g, variando de 15,10 a 100,30g, apresentando uma amplitude acima de 85g. Dentre todas as variáveis, essa apresentou o maior coeficiente de variação, 14,25g, ou seja, é a variável com maior dispersão dos dados com relação à média. O coeficiente de variação apresentou valor alto, maior que 20% (Tabela 3). Dessa forma, os frutos de tucumã apresentaram uma grande variação no peso, o que implica em uma variação em seu tamanho. Dados próximos foram encontrados por *Schroth (2004)* e *Silva (2016)*, porém dados inferiores foram citados por *Kahn e Moussa (1997)*. Essas diferenças nos resultados podem estar relacionadas à uma variabilidade genética apresentada

por essa espécie, assim como as condições ambientais e climáticas dos locais e da época da colheita (LEITÃO, 2008).

Quanto ao volume, os frutos apresentaram valor médio de 50,51mL, variando de 20 a 90mL, ou seja, amplitude de 70 mL. O desvio padrão para essa variável foi 13,02mL e o coeficiente de variação é alto, maior que 20% (Tabela 3).

**Tabela 3.** Estatísticas descritivas obtidas para nove caracteres morfológicos avaliados em 900 frutos (*Astrocaryum aculeatum* G. Meyer.) comercializado no município de Itacoatiara-Am.

Medidas <sup>#</sup>	Cf	Df	Esp C	Esp P	Vf	Pf	Pc	Ppi	Pp
	(mm)				(mL)	(g)			
<b>Média</b>	53,99	44,18	1,04	2,95	50,51	57,96	8,75	32,93	16,32
<b>Máximo</b>	70,71	54,15	1,88	5,90	90,00	100,30	18,40	64,20	41,55
<b>Mínimo</b>	30,56	27,68	0,31	1,17	20,00	15,10	3,40	9,80	2,30
<b>Desvio Padrão</b>	5,85	4,16	0,23	0,73	13,02	14,25	2,14	8,83	5,09
<b>CV (%)</b>	10,83	9,42	21,71	24,85	25,77	24,58	24,48	26,80	31,19

CV= Coeficiente de variação

<sup>#</sup>Comprimento do Fruto; Df: Diâmetro do fruto; Cf: Esp. C: Espessura da Casca; Esp. P: Espessura da Polpa; Vf: Volume do fruto; Pf: Peso do Fruto; Pc: Peso da Casca; Ppi: Peso do pirênio e Pp: Peso da Polpa.

Fonte: Autor, 2022.

Na tabela 3, observa-se que o peso médio do epicarpo (casca) foi 8,75g. os valores variaram de 3,4 a 18,40g, com amplitude de 15g. Dados semelhantes foram encontrados por Moussa e Kahn (1997). O desvio padrão apresentou valor de 2,14g e o coeficiente de variação foi alto, acima de 20%. O valor médio do peso do epicarpo representa 15% do peso médio dos frutos inteiros. Valor próximo foi citado por Leitão (2008), onde foi observado que o epicarpo corresponde a 16% do fruto inteiro.

Os frutos apresentaram valores entre 0,31 e 1,88mm para espessura do epicarpo (casca), com média de 1,04 mm, com desvio padrão de 0,23 e coeficiente de variação alto, acima de 20% (Tabela 3). Analisando os dados verificamos que os frutos apresentam cascas finas, lembrando que esta é uma característica importante, pois é um dos elementos que interferem no rendimento percentual de polpa a ser obtido. Valores superiores foram encontrados por *Dionisio, et al.* (2018), onde a média foi de 2,91 ( $\pm 0,75$ ) mm.

Após a retirada da polpa (mesocarpo), os pirênios (endocarpo+semente) contendo resíduo do mesocarpo apresentaram o valor médio de 32,93 g, apresentando o valor mínimo de 9,80 g e máximo de 64,20 g, com a amplitude de 54,4g. Dados semelhantes foram encontrados por *Corrêa, et al. (2020)*. O desvio padrão foi de 8,83 g, valor superior aos encontrados por *Nascimento, et al. (2007)*, *Costa & Corrêa (2015)* e *Dionisio, et al. (2018)*. O coeficiente de variação foi alto, acima de 20%, essa variação pode estar relacionada com a variação nos valores da massa e da dimensão dos frutos.

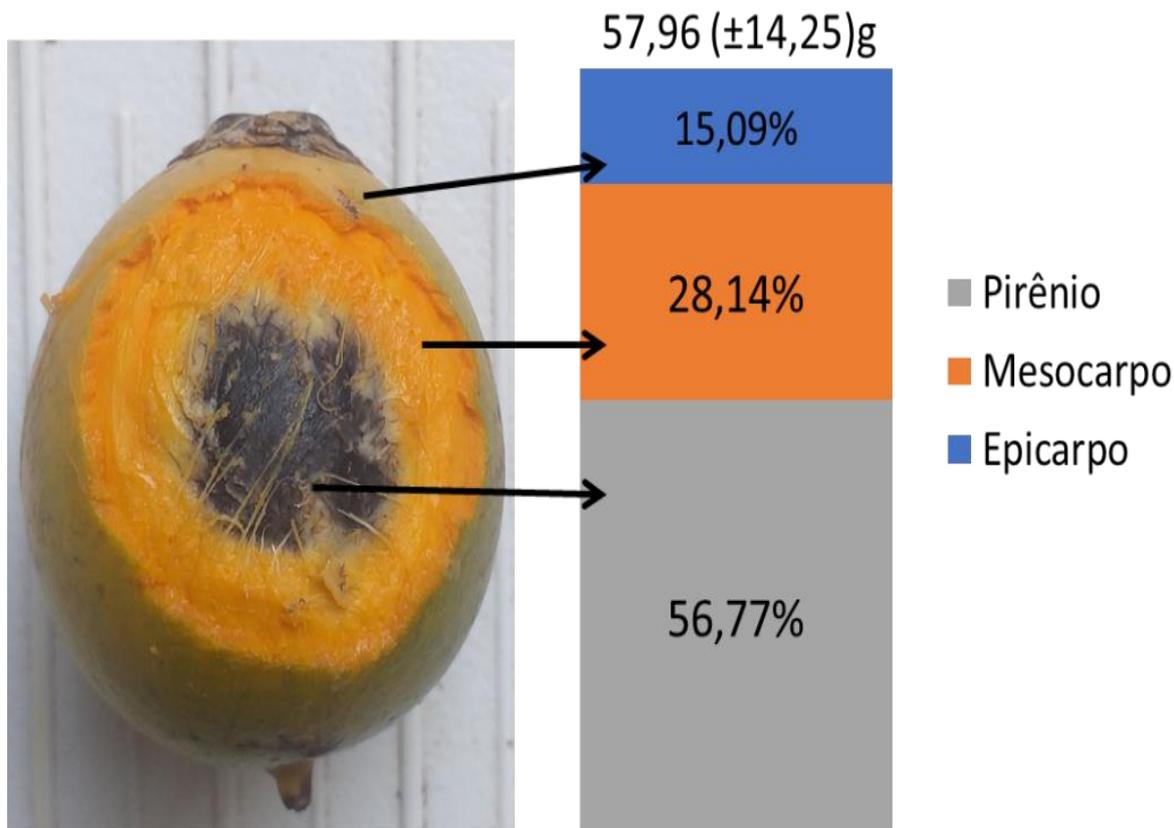
O mesocarpo é a parte comestível do fruto, as características medidas foram a espessura e o peso. Na tabela 3, encontra-se o valor médio da espessura da polpa que foi 2,95mm. A espessura variou de 1,17 mm a 5,90 mm, com amplitude de 4,73 mm. O desvio padrão foi 0,73 mm e o coeficiente de variação foi maior que 20%. Esses valores são superiores aos apresentados por *Leitão (2008)* e inferiores aos apresentados por *Dionisio, et al. (2018)*. Os valores encontrados por esses autores para esta variável foram de 1,39 a 2,73 mm e 2,8 a 11,2 mm, respectivamente.

O peso médio da polpa dos frutos de tucumã analisados foi 16,32g, variando de 2,30 a 41,55g. Com desvio padrão de 5,09 g e coeficiente de variação muito alto, superior a 30%. Resultados inferiores foram citados por *Didonet, et al. (2020)*, ao analisarem 300 frutos de *A. aculeatum*.

O peso médio encontrado para a casca, a polpa e o pirênio representam 15,09%, 28,14% e 56,77%, respectivamente, do peso total dos frutos (Figura 26). Esses resultados foram próximos aos encontrados por *Corrêa, et al (2020)*, sendo 13,15% para a casca, 26,74% para polpa e 60,11% para o pirênio.

O rendimento médio da polpa (Pp/Pf) foi de 28,14%, essa característica é importante no setor agroindustrial para seleção de matéria-prima com maior rentabilidade, visto que, frutos com alta proporção de polpa são preferíveis pelos consumidores.

**Figura 26.** Partes do fruto de *Astrocaryum aculeatum* expressas em percentagem e peso médio (indicado acima da coluna) do fruto inteiro.



**Fonte:** Autor, 2022.

A média do peso dos frutos é uma variante muito importante, visto que, ela apresenta uma correlação alta e positiva com o tamanho do fruto (Cf, Df e Vf) e com o peso da polpa (Tabela 4). Ou seja, frutos mais pesados (maior massa) são também os de maior tamanho, e por sua vez são mais atrativos aos consumidores.

Há uma forte tendência de que frutos com mais peso da polpa, da casca e do pirênio apresentarem maiores dimensões e peso do fruto. Contudo, a espessura da casca e, principalmente, da polpa não se mostraram correlacionadas com as dimensões do fruto (Tabela 4).

**Tabela 4.** Coeficientes de correlação dos valores fenotípicos entre 9 características relacionadas ao fruto do tucumã-do-amazonas, provenientes da avaliação de 900 frutos amostrados em locais de venda no município de Itacoatiara, Amazonas, em outubro de 2019 a julho de 2021.

Característica <sup>#</sup>	Df	Pf	Vf	Pc	Ppi	EspC	Pp	EspP
Cf	0.65**	0.74**	0.71**	0.62**	0.71**	0.15**	0.54**	0.24**
Df		0.94**	0.91**	0.76**	0.88**	0.18**	0.73**	0.33**
Pf			0.97**	0.81**	0.93**	0.17**	0.80**	0.35**
Vf				0.81**	0.89**	0.22**	0.76**	0.32**
Pc					0.68**	0.50**	0.61**	0.39**
Ppi						0.03	0.53**	0.06
EspC							0.21**	0.14**
Pp								0.68**

<sup>#</sup> CF: comprimento do fruto; DF: diâmetro do fruto; PF: peso do fruto; VF: volume do fruto; PC: peso da casca; PPI: peso do pirênio; EC: espessura da casca; PP: peso da polpa; EP: espessura da polpa;

\*\* (P < 0,01) pelo teste t de Sudent.

Fonte: Autor, 2022.

#### 4. CONCLUSÕES

Os frutos de tucumã foram fornecidos ao comércio de Itacoatiara-AM por 11 localidades com destaque para o lago do Anebá em Silves-AM, ramal da Sudam e ramal da Rondon em Itacoatiara. Juntos foram responsáveis por 75% do abastecimento.

Há sazonalidade na oferta dos frutos e no número de procedências, em que houve meses com redução na quantidade de frutos comercializados, devido a um aumento no preço das sacas para os vendedores, entre agosto e dezembro.

A quantidade de frutos comercializados, foi de 97 toneladas, com média mensal de 5,38 t ( $\pm 6,26$ ), sendo que 11,6% desses frutos foram beneficiados. A média dos preços das sacas foi de 145,63 ( $\pm 65,58$ ) e do fruto *in natura* de 5,72 ( $\pm 1,09$ ). De forma geral, os preços aumentaram seguindo as condições de oferta e procura dos frutos ao longo do tempo.

Os consumidores entrevistados preferiram adquirir frutos médios a grandes, sem defeitos, maduros, carnosos, a polpa com poucas fibras e oleosa. O fator determinante para a realização da compra está relacionado com o sabor da polpa.

Frutos de tucumã-do-amazonas apresentaram formas variadas. A variações dos pesos e dimensões dos frutos e suas partes confirmaram a variabilidade existente na espécie *Astrocaryum aculeatum*.

O epicarpo representou cerca de 15% da massa total do fruto. O mesocarpo apresentou pouco mais que 26% da massa total dos frutos.

A média do peso dos frutos apresentou uma correlação alta e positiva com o comprimento diâmetro, volume dos frutos e o peso da polpa. Em contrapartida, as espessuras da casca e da polpa não apresentaram correlação com as dimensões do fruto.

Este estudo poderá servir como base para pesquisas futuras sobre a cadeia produtiva do tucumã-do-amazonas nas regiões interioranas do Amazonas e a sua comercialização.

## 5. REFERÊNCIAS

- ALHO, M. C. 2009. Uma análise político-econômica de desenvolvimento no município de Itacoatiara (AM). Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Amazonas. 165 f. ; 30 cm.
- ALMUDI, T.; PINHEIRO, J. O. C. Dados estatísticos da produção agropecuária e florestal do Estado do Amazonas: ano 2013. Brasília-DF: EMBRAPA, 2015.
- BARBOSA, B. S.; KOOLEN, H. H. F.; BARRETO, A. C.; SILVA, J. D.; FIGLIUOLO, R.; NUNOMURA, R. S. M. 2009. Aproveitamento do Óleo das Amêndoas de Tucumã do Amazonas na Produção de Biodiesel. *Acta Amazonica*. vol. 39(2): 371 – 376. Disponível em: <https://10.1590/S0044-59672009000200015>. Acessado em: 18 de abril de 2019.
- BRANDÃO, C. P.; OLIVEIRA, M. S. P.; SANTOS, J. C. & OLIVEIRA JUNIOR, M. C. M. (2021). Perfil e preferências do consumidor de frutos de pupunha da cidade de Belém, Pará. *Research, Society and Development*, 10(7). <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16502>.
- CAXAMBÚ, M. G.; GERALDINO, H. C. L.; DETTKE, G. A.; SILVA, A. R.; SANTOS, E. N. 2015. Palmeiras (Arecaceae) nativas no município de Campo Mourão, Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 66(1): 259-270. 2015. Disponível em: <https://10.1590/2175-7860201566116>
- CLEMENT, C. R. & SANTOS, L. A. (2002). Pupunha no mercado de Manaus: preferências de consumidores e suas implicações. *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP*, v. 24(3), 778-779. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452002000300055>
- CLEMENT, C. R.; LLERAS, P. E.; VAN LEEUWEN, J. 2005. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. *Revista Brasileira de Agrociência*. v. 9, n. 1-2, p. 67-71. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/114900/1/279-619-1-SM.pdf>. Acessado em: 26 de março de 2021.
- CORRÊA, L. J.; DA SILVA, L. C.; MARIGUELE, K. H. (2020). Parâmetros genéticos de uma população de *Astrocaryum aculeatum* Meyer de ocorrência natural em área de pastagem em Roraima – Brasil. *Rev. Fac. Agron*, 119(2), 1-8. <https://doi.org/10.24215/16699513e049>.
- COSTA, B. E. T.; CORRÊA, N. C. F. (2015). Biometria de frutos e sementes de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* e *Astrocaryum vulgare*). *Anais do I Congresso de Ciência, Educação e Pesquisa Tecnológica*.
- DECRETO nº 42.100, de 23 de março de 2020 (2020). Declara estado de calamidade pública, para os fins do artigo 65 da Lei Complementar Federal nº 101, de 4 de maio de 2000, em razão da grave crise de saúde pública decorrente da pandemia da COVID-19. Manaus, AM. Recuperado de <http://www.pge.am.gov.br/wp-content/uploads/2014/11/8-Decreto-n.-42.100-de-23.03.2020-1.pdf>

DIDONET, A. A.; FERRAZ, I. D. K., 2014. O Comércio de frutos de tucumã nas feiras de Manaus (Amazonas, Brasil). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 36, p. 353–362. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-2945-108/13>. Acessado em: 23 de abril de 2019.

DIONISIO, L. F. S.; SMIDERLE, O. J.; GOMES, J. P.; SANTOS, R. L.; LEÃO, F. M.; BARDALES-LOZANO, R. M., 2018. Caracterización de frutos y semillas de *Astrocaryum aculeatum* G. Mey. en la amazonia septentrional, Roraima – Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*. v. 61. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22491/rca.2018.2338>. Acessado em: 26 de março de 2021.

DOMINE, G. M. 2021. Caracterização socioeconômica dos feirantes e ambulantes da cidade de São Paulo no ano de 2019. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Alfenas. Varginha.

ELIAS, M. E. A.; FERREIRA, S. A. N.; GENTIL, D. F. O. 2006. Emergência de plântulas de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em função da posição de semeadura. *Acta Amazonica*. vol. 36(3): 385 – 388.

FERREIRA, E. S. et al. (2008) Caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de tucumã (*astrocaryum vulgare* mart). *Alimentos e Nutrição*, v. 19, n. 4, p. 427–433. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/49599925\\_Caracterizacao\\_fisico-quimica\\_do\\_fruto\\_e\\_do\\_oleo\\_extraido\\_de\\_tucuma\\_Astrocaryum\\_vulgare\\_Mart](https://www.researchgate.net/publication/49599925_Caracterizacao_fisico-quimica_do_fruto_e_do_oleo_extraido_de_tucuma_Astrocaryum_vulgare_Mart). Acessado em: 26 de março de 2021.

FERREIRA JÚNIOR, M. M., 2015. Modelos computacionais baseados em aprendizado de máquina para classificação e agrupamento de variedades de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.). Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos/ Universidade Federal do Amazonas.

FINCO, F. D. B. A.; KAMMERER, D. R.; CARLE, R.; TSENG, W. H.; BOSER, S.; GRAEVE, L. (2012). Antioxidant activity and characterization of phenolic compounds from Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) fruit by HPLC-DAD-MSn. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 60, n. 31, p. 7665-7673. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1021/jf3007689>. Acessado em: 26 de março de 2021.

GARCIA, W. S.; GAIA, W. J. A.; SARDINHA, A. P. A.; ROSARIO, L. D. (2020). Estudo do mercado e perfil do consumidor do fruto da Pitaya Vermelha, no município de Tomé-AÇU/PA. *Brazilian Applied Science Review*, Curitiba, v. 4, n. 2, p.418-436. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BASR/article/view/7340/6404>. Acessado em: 26 de março de 2021.

GOMES, F. P. (2009). *Curso de estatística experimental*. São Paulo: Editora FEALQ.

GUEDES, M. M. 2006. Estudo da extração de óleo da polpa de tucumã por CO2 supercrítico. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos).

Universidade Federal do Pará, Belém, 80 f. Disponível em: <https://ppgcta.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/2006/Andrea%20Guedes.pdf>. Acessado em: 26 de março de 2021.

GENTIL, D. F. O.; FERREIRA, S. A. N. 2005. Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae). *Acta Amazonica*. vol. 35(3): 337 – 342. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672005000300005>. Acessado em: 26 de março de 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/itacoatiara/panorama>. Acesso em 10 de jun de 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal 2016. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/itacoatiara/pesquisa/14/10193?ano=2018&tipo=grafico&indicador=10194>. Acesso em 10 de jun de 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/itacoatiara/panorama>. Acesso em 10 de jun de 2021.

IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2021. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/itacoatiara/panorama>. Acesso em 10 de dez de 2021.

JOBIM, M. L. et al., 2014. Antimicrobial activity of Amazon *Astrocaryum aculeatum* extracts and its association to oxidative metabolism. *Microbiological Research*, v. 169, n. 4, p. 314–323.

KAHN, F.; MOUSSA, F. 1995. Les migrations de palmiers provoquées par l'homme en Amazonie et à sa périphérie - un premier constat. *Biogeographica* 71(4).

KAHN, F.; MOUSSA, F. 1997. Uso y potencial económico de dos palmas, *Astrocaryum aculeatum* Meyer y *A. vulgare* Martius, en la Amazonía brasileña. In: RIOS, M.; PEDERSEN, H. B. (Ed.). *Uso y manejo de recursos vegetales*. Quito: Abya-Yala, p. 101-116.

KAHN, F.; MOUSSA, F. 1999. "Economic importance of *Astrocaryum aculeatum* (Palmae) in Central Brazilian Amazonia". *Acta Botânica Venezuela*, vol. 22(1), p. 237–245.

KIELING, A. C.; SANTANA, G. P.; SANTOS, M. C.; JAQTINON, H. C. C.; MONTEIRO, C. C. P. 2019. Cadeia do tucumã comercializado em Manaus-AM. *Scientia Amazonia*, v. 8, n.2.

KOZLOWSKI, L. S.; MACEDO, K. S.; BORBA, D. T. M.; SOARES, R. B.; ALVES, R. N. & ALVES, G. J. T. 2019. Ação antioxidante de extratos dos frutos de palmeiras da região amazônica no biodiesel. Revista de Empreendedorismo & Inovação do IFRR, v. 1, n. 1.

LEITÃO, A. M., 2008. Caracterização morfológica e físicoquímica de frutos e sementes de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae), de uma floresta secundária. xi, 91f.: il. color. Tese de doutorado INPA/UFAM, Manaus.

LEITMAN, P.; SOARES, K.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R.C. 2015. Arecaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15670>. Acessado em: 26 de março de 2021.

LÉVÊQUE, Chistian. 1999. A biodiversidade. Bauru, SP: EDUSC.

LIMA, E.F.DE L.E, ALVES,R.H.L., OLIVEIRA,E.DE J., ROCHA,A.N.T., & COELHO,M.I.B.DE A. 2020. Agricultura familiar e escoamento de produtos agrícolas: a experiência do ramal daSUDAM (Itacoatiara-AM). Brazilian Journal of Production Engineering, 6(4), Edição Especial “Tecnologia & Inovação na Agricultura”, 12-24.

LÓPEZ, P. A. B. 2015. Avaliação da cadeia produtiva do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.) nos municípios de Itacoatiara, Presidente Figueiredo e Manaus. Dissertação (Mestrado) – INPA, Manaus, 99f.: il.color.

MACHADO, A. P. F.; NASCIMENTO, R. P.; ALVES, M. R.; REGUENGO, L. M.; MAROSTICA JUNIOR, M. R. 2022. Brazilian tucumã-do-Amazonas (*Astrocaryum aculeatum*) and tucumã-do-Pará (*Astrocaryum vulgare*) fruits: bioactive composition, health benefits, and technological potential. Food Research International 151 (2022) 110902. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110902>. Acessado em: 26 de março de 2022.

MATHIAS, C. S., 2014. Estudo químico e atividades biológicas dos frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer).121 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

MOUSSA, F.; KAHN, F., 1997. Uso y potencial economico de das palmas, *Astrocaryum aculeatum* Meyer y *A. vulgare* Martius, en la Amazonia brasilena. Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM). Brasília, D.F. – Brasil. p.101 – 114.

NAZÁRIO, P.; FERREIRA, S. A. N. 2010. Emergência de plântulas de *Astrocaryum aculeatum* G. May. em função da temperatura e do período de embebição das sementes. Acta Amazonica. vol. 40(1): 165 – 170. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672010000100021>. Acessado em: 26 de março de 2021.

NASCIMENTO, J. F.; FERREIRA, E. J. L. & REGIANI, A. M. (2007). Parâmetros biométricos dos cachos, frutos e sementes da palmeira tucumã (*Astrocaryum*

aculeatum G. Meyer), no estado do Acre, Brasil. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2(2). Recuperado de <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/cad/article/view/2797>

OLIVEIRA, M.; RIOS, S. de A. Potencial econômico de algumas palmeiras nativas da Amazônia. In: EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL - artigo em anais de congresso (ALICE). In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 4., 2014, Belém, PA. Atuação das ciências agrárias nos sistemas de produção e alterações ambientais: Anais. Belém, PA: UFRA, 2014.

OLIVEIRA, L. K. M. 2013. A (re)produção do espaço urbano e habitação popular de Itacoatiara-AM. Dissertação (Mestre em Geografia) – Universidade Federal do Amazonas. 100 f.: il. color. ; 31 cm.

OLIVEIRA, S. F.; MOURA NETO, J. P.; DA SILVA, K. E. R. (2018). Uma revisão sobre a morfoanatomia e as propriedades farmacológicas das espécies *Astrocaryum aculeatum* Meyer e *Astrocaryum vulgare* Mart. *Scientia Amazonia*, v.7, n.3, CS18-CS28. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15670>. Acessado em: 29 de abril de 2021.

OLIVEIRA, T. A.; OLIVEIRA, L. L. P.; FARIAS, W. C.; SOUZA, M. S. M.; DANTAS, L. L. G. R.; SILVA, T. A. G. (2014). Comportamento do consumidor de banana do município de Mossoró – RN. *Agropecuária Científica no Semiárido*, Patos, 10 (2), 7-13. <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/500/pdf>.

RABELO, A. Frutos nativos da Amazônia: comercializados nas feiras de Manaus-AM. — Manaus: INPA, 2012. 390 p.

RAMOS, S. L. F.; MACÊDO, J. L. V.; LOPES, S. S.; RAMOS, L. F. F. 2009. Técnicas para facilitar a germinação das sementes de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer). Comunicado técnico, EMBRAPA, Manaus.

RAMOS, J. A. F.; COLARES, J. A.; SILVA, L. H. G.; MORENO, M. N.; MARINHO, N. M. V.; MARTIM, S. R. (2021) Análises físico-químicas e microbiológicas de polpa de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) comercializadas em feiras da cidade de Manaus, Amazonas. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 15, e591101523291. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i15.23291>. Acessado em: 29 de dezembro de 2021.

RAMOS, S. L. F.; MACÊDO, J. L. V.; MARTINS, C. C.; LOPES, R.; LOPES, M. T. G. (2011). Tratamentos pré-germinativos e procedência de sementes do tucumã-do-amazonas para a produção de mudas. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 3, p. 962-969, Setembro.

RAMOS, S. L. F.; LOPES, M. T. G.; LOPES, R.; CUNHA, R. N. V.; MACÊDO, J. L. V.; CONTIM, L. A. S.; CLEMENT, C. R.; RODRIGUES, D. P.; BERNARDES, L. G. (2011). Determination of the mating system of Tucumã palm using microsatellite markers. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 11: 181-185.

RODRIGUES, P. H. V.; FERREIRA, F. F.; AMBROSANO, G. M. B. & GATO, A. M. G. (2013). Propagação in vitro de tucumã do Amazonas. *Ciência Rural*, 43(1), 55 – 59. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012005000143>

SAGRILLO, M. R. et al. (2015). Tucumã fruit extracts (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) decrease cytotoxic effects of hydrogen peroxide on human lymphocytes. *Food Chemistry*, v. 173, p. 741–748.

SANTOS, M. F. G. et al., 2015. Amazonian Native Palm Fruits as Sources of Antioxidant Bioactive Compounds. *Antioxidants*, v. 4, n. 3, p. 591–602.

SCHROTH, G.; DA MOTA, M. S. S.; LOPES, R.; DE FREITAS, A. F. 2004. “Extractive use, management and in situ domestication of a weedy palm, *Astrocaryum aculeatum*, in the central Amazon”. *Forest Ecology Management*, vol. 202, p. 161–179.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. 2011. Censo empresarial de Itacoatiara-AM. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/CENSO%20ITACOATIARA%20-%20A4%20-%20Sebrae%20AM%20-%20Online.pdf>. Acessado em: 01 de janeiro de 2022.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. 2020. Abacaxi. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/origens/abacaxi,c6e262c4d4ee710VgnVCM100000d701210aRCRD>. Acessado em: 17 de abril de 2022.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. 2005. Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica. Ilustrado por Silvia Cordeiro, Antônio Valente, Bee Gunn, Miguel Imbiriba, Fábio Strympl. Belém: CIFOR, Imazon, 300 p. il. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/frutiferas.pdf>. Acessado em: 26 de março de 2021.

SILVA, M. B. (2016). Caracterização físico-química e secagem de frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer): avaliação da preservação de suas propriedades funcionais (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ.

SILVA, A. F., 2018. Farelo do resíduo de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em substituição ao milho na alimentação de poedeiras comerciais. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal - PPGCAN da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

SILVA, A. J. B.; SEVALHO, E. S.; MIRANDA, I. P. A., 2021. Potencial das palmeiras nativas da Amazônia Brasileira para a bioeconomia: análise em rede da produção científica e tecnológica. *Ci. Fl.*, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 1020-1046, abr./jun.

SOARES, K. P.; LONGHI, S. J.; WITECK NETO, L.; DE ASSIS, L. C., 2014. Palmeiras (Arecaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Rodriguésia* 65(1): 113-139.

SOARES, K.P.; LORENZI, H.; VIANNA, S.A.; LEITMAN, P.M.; HEIDEN, G.; MORAES R., M.; MARTINS, R.C.; CAMPOS-ROCHA, A.; ELLERT-PEREIRA, P.E.; ESLABÃO, M.P. 2020. Arecaceae in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB53>>. Acesso em: 13 nov. 2021.

SOUZA, F. G; LIMA, R. A., 2019. A importância da família Arecaceae para a região Norte. Revista. Educamazônia, v. 12, n23, n.2, p. 100-110.

STACHIW, R.; RIBEIRO, S. B.; JARDIM, M. A. G.; POSSIMOSER, D.; ALVES, W. C.; CAVALHEIRO, W. C. S., 2016. Potencial de produção de biodiesel com espécies oleaginosas nativas de Rondônia, Brasil. Acta Amazonica. vol. 46(1) 2016: 81 – 90.

VIANNA, S.A. 2020. Astrocaryum in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15670>. Acesso em: 17 abr. 2022

YUYAMA, et al., 2008. Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) desidratado e pulverizado. Ciência e Tecnologia em Alimentos, v. 28, n. 2, p. 408–412. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612008000200021>. Acessado em: 26 de março de 2021.

WOLFARTH, B. R. 2011. Análise epidemiológica espacial, temporal e suas relações com as variáveis ambientais sobre a incidência da malária no período de 2003 a 2009 em 4 municípios do estado do Amazonas, Brasil. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA e da Universidade Estadual do Amazonas – UEA.



---

**ANEXO I**

**QUESTIONÁRIO – Vendedores**

Vendedor (nº de registro): \_\_\_\_\_

Local de venda: \_\_\_\_\_

1) Qual a sua idade? \_\_\_\_\_

2) Qual o seu estado civil?

( ) Solteiro (a) ( ) Casado(a)/União estável ( ) Divorciado(a)

( ) Viúvo (a) ( ) Outros

3) Qual o seu nível de escolaridade?

( ) Ensino fundamental incompleto ( ) Ensino fundamental completo

( ) Ensino médio incompleto ( ) Ensino médio completo

( ) Ensino técnico incompleto ( ) Ensino técnico completo

( ) Ensino superior incompleto ( ) Ensino superior completo

4) Qual a sua naturalidade?

\_\_\_\_\_

5) Dentro da cadeia produtiva, além da venda, em qual outra etapa você participa?

( ) Extrativismo ( ) Produção ( ) Repasse do produto a outros comerciantes

( ) Nenhuma ( ) Outra: \_\_\_\_\_

6) Qual a procedência (localidade) do seu tucumã? \_\_\_\_\_

7) Quais os tipos de tucumãs vendidos?

( ) Arara ( ) Vermelho ( ) Mesclado ( ) Ararinha

( ) Outros: \_\_\_\_\_

8) Qual o tipo de tucumã mais vendido?

( ) Arara ( ) Vermelho ( ) Mesclado ( ) Ararinha

( ) Outros: \_\_\_\_\_

9) Quais as formas de venda dos produtos?

( ) A dúzia ( ) O cento ( ) despoldado (em kg) ( ) Outras: \_\_\_\_\_

10) Qual a sua estimativa da quantidade de frutos vendidos semanalmente?

\_\_\_\_\_

11) Quais os preços dos tucumãs no varejo e no atacado?

\_\_\_\_\_

12) Qual o destino dos frutos comercializados no atacado?



**Poder Executivo  
Ministério da Educação  
Universidade Federal do Amazonas  
Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia  
Programa de Pós-graduação em Ciência e  
Tecnologia para Recursos Amazônicos**



---

Consumo *in natura*     Lanches e cafés regionais     Não sei informar

13) Qual(is) o(s) dia(s) que as sacas chegam?

Segunda     Terça     Quarta     Quinta     Sexta     Sábado     Domingo

14) Quantas sacas de tucumã vc recebe por semana?

---

15) Quais as características dos frutos (tipos)?

---

16) Peso da saca? \_\_\_\_\_



---

## ANEXO II

Link da pesquisa:

<https://www.surveio.com/survey/d/S9B8D3B3W9M3X5N2P>

### PERFIL DO CONSUMIDOR

Consumidor (n° de registro): \_\_\_\_\_

1) Qual a sua idade? \_\_\_\_\_

2) Qual o seu estado civil?

( ) Solteiro (a) ( ) Casado(a)/União estável ( ) Divorciado(a)

( ) Viúvo (a) ( ) Outros

3) Qual o seu nível de escolaridade?

( ) Ensino fundamental incompleto ( ) Ensino fundamental completo

( ) Ensino médio incompleto ( ) Ensino médio completo

( ) Ensino técnico incompleto ( ) Ensino técnico completo

( ) Ensino superior incompleto ( ) Ensino superior completo

4) Qual a sua naturalidade?

\_\_\_\_\_

### QUESTIONÁRIO – Preferências de consumo

1) Quais as características são consideradas primordiais no momento da compra?

( ) Tipo/variedade de tucumã;

( ) Tamanho do fruto;

( ) Cor da casca do fruto;

( ) Integridade do fruto;

( ) Grau de maturidade;

( ) Textura da polpa;

( ) sabor da polpa;

( ) coloração da polpa;

( ) volume/quantidade de polpa;

( ) preço do produto;

( ) Outras: \_\_\_\_\_



- 2) Quais características do fruto de tucumã são de sua preferência, em relação ao(a):
- a) Tipo/variedade: ( ) Arara ( ) Vermelho ( ) Mesclado  
( ) Ararinha ( ) Outras ( ) Indiferente;
- b) Tamanho: ( ) Pequeno ( ) Médio ( ) Grande ( ) Indiferente;
- c) Cor da casca (epicarpo): ( ) Amarelo escuro ( ) Amarelo ( ) Verde claro  
( ) Verde escuro ( ) Amarelo e verde ( ) Indiferente;
- d) Integridade/aparência: ( ) Sem danos ( ) Indiferente;
- e) Grau de maturação: ( ) Maduro ( ) Verde ( ) Indiferente;
- f) Textura da polpa, quanto a fibra: ( ) Muito fibrosa ( ) Fibrosa ( ) Pouco fibrosa  
( ) Indiferente;
- g) Textura da polpa, quanto a oleosidade: ( ) Muito oleosa ( ) Oleosa ( ) Pouco oleosa ( ) Indiferente;
- h) Sabor: ( ) Levemente amargo ( ) Pouco doce ( ) Adocicado ( ) Indiferente;
- i) Coloração da polpa: ( ) Laranja escuro ( ) Laranja ( ) Amarelo escuro  
( ) Amarelo ( ) Amarelo claro ( ) Indiferente;
- j) Quantidade de polpa: ( ) pouco carnoso ( ) carnoso ( ) indiferente;
- 3) Habitualmente, você compra tucumã em:  
( ) Feiras ( ) De ambulantes ( ) Bancas em pontos fixos ( ) Indiferente
- 4) Qual a sua preferência quanto a forma de comercialização dos frutos?  
( ) *In natura* ( ) despulpado ( ) Indiferente
- 5) O grau de higiene do vendedor influencia no momento da compra?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Indiferente
- 6) Quais as formas de consumo do fruto? Em...  
( ) Sanduíches ( ) Tapiocas ( ) Sem acompanhamento  
( ) Outros: \_\_\_\_\_
- 7) Quais os valores limites de preço, você pagaria pela dúzia ou pelo tucumã despulpado?  
a) no período da safra: \_\_\_\_\_  
b) no período da entressafra: \_\_\_\_\_
- 8) Até que ponto as características “ideais” do fruto determinam sua decisão para compra do produto?



**Poder Executivo**  
**Ministério da Educação**  
**Universidade Federal do Amazonas**  
**Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia**  
**Programa de Pós-graduação em Ciência e**  
**Tecnologia para Recursos Amazônicos**



- 
- a) No período da safra: ( ) Completamente ( ) Indiferente ( ) Não determina
- b) No período da entressafra: ( ) Completamente ( ) Indiferente ( ) Não determina



### ANEXO III

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO – TCLE

Convidamos o (a) Sr (a) para participar do Projeto de Pesquisa sobre “Comercialização, preferências de consumo e diversidade de frutos de tucumã no município de Itacoatiara-Am”, sob a responsabilidade da discente Tâmiza Barros Martins sob orientação do professor Dr. Fábio Medeiros Ferreira. Endereço Profissional: Rua Nossa Sra. do Rosário, 3863 - Tiradentes, Campus da Universidade Federal do Amazonas – UFAM/ICET. CEP: 69103-128. Itacoatiara/AM. Fone: (92) 991585375. E-mail: ferreirafmt@ufam.edu.br/tamiza\_barrosm@hotmail.com.

A pesquisa tem como objetivo geral avaliar a dinâmica da comercialização do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.), as preferências dos consumidores e a diversidade de frutos que abastecem os pontos de venda da cidade de Itacoatiara-AM., tendo como objetivos específicos: i) Diagnosticar a demanda por tucumã, as alterações do preço de compra e venda de frutos in natura e em polpa, a sazonalidade da oferta e, as procedências dos frutos, durante o período de doze meses do ano, para o município de Itacoatiara-AM; ii) Determinar algumas características do tucumã as quais a população itacoatiarense considera ser as mais relevantes para a compra, bem como avaliar as implicações destas preferências na comercialização; iii) Analisar a diversidade genética associada a características do fruto de tucumã vendidos em Itacoatiara-AM e, relacioná-la a localização de suas procedências.

Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos. Essa pesquisa envolve seres humanos, sendo assim pode apresentar riscos aos participantes, tais como, potencial constrangimento ao responder o questionário e quebra de sigilo. Os riscos envolvendo os sujeitos desta pesquisa serão minimizados por meio da garantia de plena liberdade ao participante da pesquisa, de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma; também através da garantia de manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases desta. Para tanto, ressaltamos que sua participação é voluntária e se dará por meio das respostas a um questionário contendo questões objetivas de múltipla escolha e questões discursivas. O presente estudo utilizará os dados coletados somente para fins da pesquisa; utilizará instrumentos que ficarão com acesso restrito ao pesquisador e não será necessário a identificação do participante, portanto, os dados pessoais dos participantes não serão divulgados, sendo manipulados somente os resultados das pesquisas para fins de atendimento dos objetivos.

Se você aceitar participar, contribuirá com o conhecimento acerca dos indicadores de produção e comercialização do município, conhecimentos a respeito das preferências de consumo sobre os frutos de tucumã.

Em situações em que o participante tenha custos adicionais gerados por sua participação referente à pesquisa, é garantido o ressarcimento, mediante comprovação com nota fiscal do custo. Posteriormente a comprovação, será ressarcido ao participante em espécie monetária em real com assinatura de recibos em duas vias, sendo uma do participante outra do pesquisador e retenção de uma cópia do comprovante da despesa com o pesquisador.

Aos participantes estão assegurados o direito de indenizações e cobertura material para reparação a dano, causado pela pesquisa ao participante da pesquisa, mediante comprovação.

Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e não receberá nenhuma remuneração.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador na Universidade Federal do Amazonas – Instituto de Ciências Exatas e Tecnologias, situado na Rua Nossa Senhora do Rosário n° 3863 Bairro Tiradentes CEP: 69103-128, Itacoatiara/AM (92) 991585375, e-mail tamiza\_barrosm@hotmail.com, ou poderá entrar em contato com o comitê de Ética Em Pesquisa – CEP 69.057-070 /UFAM, na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus- AM, telefone fixo (92) 3305-1181, email: [cep.ufam@gmail.com](mailto:cep.ufam@gmail.com).

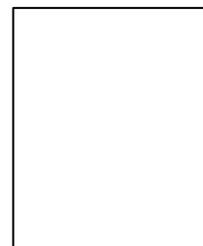
### **Consentimento Pós – informação**

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada de um de nós.

\_\_\_\_\_

Assinatura do participante

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



Impressão do  
dedo polegar caso  
não saiba assinar

\_\_\_\_\_

Assinatura do Pesquisador Responsável