

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA NO TRÓPICO ÚMIDO

**ESTABILIDADE DE POLPA CONGELADA DE CUBIU (*Solanum sessiliflorum*
Dunal): AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL**

LÍGIA GUIMARÃES CARVALHO

MANAUS – AM
JUNHO, 2018

LÍGIA GUIMARÃES CARVALHO

**ESTABILIDADE DE POLPA CONGELADA DE CUBIU (*Solanum sessiliflorum*
Dunal): AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL**

Dissertação apresentada ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências Agrárias: Agronomia, com área de concentração em Agricultura no Trópico Úmido.

ORIENTADORA: SONIA SENA ALFAIA, Dra.

COORIENTADORA: DIONÍSIA NAGAHAMA, Dra.

COORIENTADORA: FRANCISCA DAS CHAGAS DO AMARAL SOUZA, Dra.

MANAUS – AM

JUNHO, 2018

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA NO TRÓPICO ÚMIDO

Folha de aprovação

A Banca Julgadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**TÍTULO: "ESTABILIDADE E POLPA CONGELADA DE CUBIU
(*Solanum sessiliflorum* Dunal) AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E
SENSORIAL"**

AUTOR(A):
LÍGIA GUIMARÃES CARVALHO

BANCA JULGADORA:



Dr. CARLOS VICTOR LAMARÃO PEREIRA (UFAM)
(Membro)



Dra. EYDE CRISTIANE SARAIVA BONATTO (UFAM)
(Membro)



Dra. ROSEMARY APARECIDA ROQUE (INPA)
(Membro)

Manaus, 13 de junho de 2018

PROGRAMA DE POS-GRADUA/O EM AGRICULTURA NO TRQPICO UMIDO - PPG ATU

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia - INPA

Av. André Araújo, nº 2936 - Bairro: Petropolis-Manaus/AM-CEP : 69.067-375 Fone: (92) 3643-1844

Site: <http://DqinDa.gov.br>, e- mail: DDOatu@smail.COfTI

FICHA CATALOGRÁFICA

C331 Carvalho, Lígia Guimarães

Estabilidade de polpa congelada de cubiu (*Solanum sessiliflorum*
Dunal): avaliação físico-química e sensorial / Lígia Guimarães Carvalho. -
-- Manaus: [s.n.], 2018.

74 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) --- INPA, Manaus, 2018.

Orientador : Sonia Sena Alfaia.

Coorientador : Dionísia Nagahama/ Francisca das Chagas do Amaral Souza

Área de concentração : Agricultura no Trópico Úmido.

1. *Solanum sessiliflorum* Dunal. 2. Pós-colheita. 3. Estabilidade de polpa
congelada. I. Título.

CDD 664.8

*Dedico aos meus pais,
Gilma Guimarães e Fábio Antônio Carvalho
e ao meu irmão Ramon Carvalho
por todo Amor.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, que me motivaram em todos os momentos do meu trabalho;

A Coordenação de Sociedade, Ambiente e Saúde (CSAS) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA);

A Dra. Francisca das Chagas do Amaral Souza responsável pelo Laboratório de Alimentos Funcionais e Laboratório de Microbiologia de Alimentos INPA pela co-orientação e apoio na execução das análises físico-químicas pela paciência e disposição neste processo sem a atenção fornecida jamais poderia executar este trabalho;

A Dra. Sônia Alfaia pela orientação, apoio em todos os momentos e oportunidade de trabalho;

Dra. Dionísia Nagahama pela co-orientação auxílio quanto aos reagentes químicos e ideias abrangentes do universo da nutrição;

Ao Dr. Johannes van Leeuwen pelo apoio na conclusão do trabalho com as análises estatísticas, correções e críticas. Sinto muita gratidão no meu coração pelo acolhimento profissional;

Ao Dr. Danilo Silva Filho INPA pioneiro nos trabalhos sobre as etnovarietades de cubiu agradeço pela energia positiva que recebi sempre;

Ao professor José Nilton Rodrigues Figueiredo pelo auxílio na coleta dos frutos e parte metodológica;

A Dra. Fátima Vieira que sempre me acolheu em sua casa e me direcionou o melhor caminho durante essa jornada;

Agradeço ao Pesquisador Jaime Paiva Lopes Aguiar coordenador do Laboratório de Físico-química de Alimentos INPA pela motivação apoio em realizar as análises;

Ao Laboratório de Micologia Médica/CPCS/INPA coordenado por Dr. João Vicente Braga de Souza e a técnica do laboratório Ana Cláudia pela amizade e orientação na identificação microbiológica; Aos meus colegas de laboratório de micologia Rodrigo e Luan pela amizade;

Um agradecimento a minha mãe Gilma Guimarães e ao meu pai Fábio Antônio Carvalho e Ramon Guimarães Carvalho que nunca me abandonaram nesse momento;

Aos meus colegas de mestrado ATU Carlos Demeterco, Hellenkasya, Rodrigo Guimarães, Felipe Padilha, Ana Cecília Nina Lobato, Leonnor Cristina, Maysa, Laysa, Joelma, Joseane Jennifer Ferraz que sempre estiveram comigo;

Ao meu amor Tuchaua Shawan Cawambys Shawandawa pelo companheirismo e apoio em compartilhar esse momento comigo;

Aos meus amigos espirituais do centro livre só gratidão;

Meus Sinceros Agradecimentos

RESUMO

O cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) espécie nativa da Amazônia da família Solanácea, com dupla aptidão classificado como hortaliça-fruto, respectivamente utilizado na sua região de origem em caldeiradas e temperos a base de molhos de peixe e como suco e sobremesas. Dessa forma, considerando os contrastes da região amazônica e a necessidade de informações sobre as fruteiras regionais essa pesquisa teve como objetivo avaliar a polpa de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) minimamente processada e a vida de prateleira em estocagem sob congelamento a -18 °C. Neste trabalho foi utilizado um esquema fatorial 5 x 6 (processamento do fruto x Tempo de prateleira de 150 dias). O tempo de prateleira foram 2 dias/ 48 horas após o processamento (controle) e 1, 2, 3, 4 e 5 meses. As formas de processamento foram: Tratamento 1. Mesocarpo pasteurizado triturado; Tratamento 2. Mesocarpo pasteurizado fatiado; Tratamento 3. Endocarpo; Tratamento 4. Mesocarpo pasteurizado triturado: endocarpo (25:25 ml); Tratamento 5. Mesocarpo pasteurizado fatiado: endocarpo (25:25 ml). Após esta etapa verificou-se o rendimento da polpa de fruta (%) mesocarpo *in natura* e mesocarpo pasteurizado; Ao longo da armazenagem a -18 °C foi feito acompanhamento no tempo: °Bx; acidez total titulável ATT; pH. E teste sensorial de suco da polpa congelada por 5 meses. Os resultados obtidos da avaliação da polpa de cubiu, foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e suas médias, comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Após 5 meses: O trat. 1 apresentou pH 4,0 - °Bx 3,5% ATT 7%; Trat. 2 pH 3,9- °Bx 3,8% e ATT 5% o mesmo diminui a acidez significativamente ($p = 0,036$). O valor médio de ATT para o mesocarpo pasteurizado manteve-se mais próximo do valor da matéria prima; Trat. 3 pH 3,2- °Bx 3,5 % ATT 49%, o uso de 100% endocarpo diminui o pH de forma estatisticamente significativa; Trat. 4 pH 4,1- °Bx 3,4% ATT 25%; Trat. 5 pH 3,3 - °Bx 3,4% ATT 24%, ou seja adicionar endocarpo aumenta a acidez de forma significativa ($p = 0,000$). Na avaliação sensorial as notas demonstraram a amostra preferida para o suco (6,03), ocorrendo para global ($p = 0,0365$) com diferença significativa entre os 5 sucos ($p = 0,012$). Não houve diferença significativa nos dados de °Bx entre os tratamentos e sob o ponto de vista microbiológico os mesmos ficaram abaixo do limite permitido pela legislação para bolores e leveduras e ausência de coliformes totais.

Palavras-chave: *Solanum sessiliflorum* Dunal, pós-colheita, tempo de prateleira, estabilidade de polpa congelada.

ABSTRACT

The cubane (*Solanum sessiliflorum* Dunal) native species of the Amazonian family Solanaceae, with dual aptitude classified as vegetable-fruit, respectively used in their region of origin in stews and seasonings based on fish sauces and as juice and desserts. Thus, considering the contrasts of the Amazon region and the need for information on the regional fruit plants, this research had as objective to evaluate the cubu pulp (*Solanum sessiliflorum* Dunal) minimally processed and the shelf life in storage under freezing at -18 °C. In this work a 5 x 6 factorial scheme was used (fruit processing x shelf life of 150 days). The shelf life was 2 days / 48 hours after processing (control) and 1, 2, 3, 4 and 5 months. The forms of processing were: Treatment 1. Crushed pasteurized mesocarp; Treatment 2. Slice pasteurized mesocarp; Treatment. 3. Endocarp and / or placenta; Treatment. 4. Crushed pasteurized mesocarp: endocarp (25:25 ml); Treatment. 5. Slice pasteurized mesocarp: endocarp (25:25 ml). After this step the yield of the fruit pulp (%) mesocarp in natura and pasteurized mesocarp was verified; Throughout the storage at -18 °C was followed in time: °Bx; titratable total acidity ATT; pH. And sensory test of juice of frozen flesh for 5 months. The results obtained from the evaluation of cubu pulp were submitted to analysis of variance (ANOVA), and their means were compared by Tukey's test ($p < 0.05$). After 5 months: o trat. 1 showed pH 4.0 - °Bx 3.5% ATT 7%; Treat. 2 pH 3.9 - 3.8% Bt and 5% ATT. The average value of ATT for the pasteurized mesocarp remained closer to the value of the raw material. The sliced mesocarp significantly decreases acidity ($p = 0.036$); Treat. 3 pH 3,2- °Bx 3,5% ATT 49%, the use of 100% endocarpo decreases the pH in a statistically significant way; Treat. 4 pH 4.1 - °Bx 3.4% ATT 25%; Treat. 5 pH 3.3 - °Bx 3.4% ATT 24%, ie adding endocarp increases the acidity significantly ($p = 0.000$). In the sensory evaluation the notes showed the preferred sample for the juice of treatment (6.03), occurring for global ($p = 0.0365$) with significant difference between the 5 juices ($p = 0.012$). But there was no significant difference in the °Bx data between the treatments. From the microbiological point of view, the pulps were below the limit allowed by the legislation for molds and yeasts and absence of total coliforms.

Keywords: *Solanum sessiliflorum* Dunal, post-harvest, shelf-life, frozen pulp.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Etnovarietades de cubiu (19) Tefé/ Amazonas, (20) Borba/ Amazonas e (8) Putumayo /Colômbia.	4
Figura 2: Fração comestível da polpa do fruto de cubiu (A) mesocarpo, (B) Endocarpo com sementes.	6
Figura 3: Localização geográfica do laboratório de físico-química INPA	13
Figura 4: Sanitização dos frutos.	15
Figura 5: Fluxograma da preparação das polpas do fruto de <i>S. sessiliflorum</i> .	16
Figura 6: Obtenção do tratamento 1 - Mesocarpo triturado.	17
Figura 7: Obtenção do tratamento 2 - Mesocarpo fatiado.	17
Figura 8: Descasque manual com descascador de aço inox (A), Corte do fruto em duas partes longitudinal (B), Tecido locular retirado (C), Mesocarpo em corte longitudinal (D), separação das sementes e do líquido endocarpo com auxílio de tecido permeável (voal) para extrair líquido (E), separação do Endocarpo <i>in natura</i> e pesagem.	17
Figura 9: Obtenção do tratamento 4 - Mesocarpo pasteurizado triturado: endocarpo (25:25 g)	
Figura 10: Tratamento 5- Mesocarpo pasteurizado fatiado: endocarpo (25: 25 g).	18
Figura 11: Mudança do °Bx do cubiu em função do tempo de 150 dias. Mas, a curva da evolução de °Bx em função do tempo não mostra uma clara tendência para cima ou para baixo.	25
Figura 12: As três curvas mostram as diferenças significativas entre (a) tratamento 3 e tratamentos 1,2,4,5; (b) entre tratamentos 4+5 e 1+2. As curvas mostram que a evolução do pH com o tempo depende do tratamento. No trat.3 o pH fica constante. Nos demais tratamentos, o pH aumentou com o tempo. Trat. 1. mesocarpo pasteurizado triturado; Trat. 2. mesocarpo pasteurizado fatiado; Trat. 3. Endocarpo; Trat. 4. mesocarpo pasteurizado triturado: endocarpo (25: 25 g); Trat. 5. Mesocarpo pasteurizado fatiado: endocarpo (25: 25 g).	27
Figura 13: As três cores mostram as diferenças significativas (a) entre tratamento 3 e 1,2,4,5; (b) entre tratamentos 1+2 e 4+5. As curvas sugerem que a evolução da acidez com o tempo varia com a polpa. Nos tratamentos 1, 2, 4 e 5, a acidez parece ficar constante. No tratamento 3 a acidez alta com 150 dias. Tratamento 1. Mesocarpo pasteurizado triturada; Tratamento 2. Mesocarpo pasteurizado fatiado; Tratamento. 3. Endocarpo; Tratamento. 4. Mesocarpo pasteurizado triturado: endocarpo (25: 25 g); Tratamento. 5. Mesocarpo pasteurizado fatiado: endocarpo (25: 25 g).	30

- Figura 14: Comparação do suco 3 com os demais sucos (1,2,4,5) para o critério sensorial global. Os valores em baixo do eixo horizontal corresponde com as pontuações e variam de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente). 34
- Figura 15: Comparação do suco 1 e 4 com sucos 2 e 5 para o critério sensorial global. Os valores abaixo do eixo horizontal corresponde com as pontuações e variam de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente). 34
- Figura 16: Comparação do suco 3 com os demais sucos 1,2,4,5 para o critério sensorial Sabor. O valor do eixo horizontal corresponde com as pontuações e variam de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente). A diferença do gráfico do suco 3 com os demais sucos é estatisticamente significativa. 35
- Figura 17: Para Consumo as 7 pontuações foram agrupadas em 6 grupos, juntando-se as pontuações 5 e 6. Juntar colunas de pontuações foi necessário para obter um número de células com esperança menor de 5 que não ultrapassa 20% seguindo a exigência para o teste de Chi quadrado mencionado na metodologia. 36
- Figura 18: Comparação critério sensorial compra do suco 3 com os sucos 1,2,4,5. O suco 3 obteve uma maior percentagem de pontuações 1 e 2 juntos. Os sucos 1,2,4,5 obtiveram maiores percentagens das pontuações 3 - 5. No gráfico 18% certamente compraria os sucos 1,2,4,5 contra 10% para o suco 3. **Error! Bookmark not defined.** Figura 19: Amostra preferida para o suco 5 - 43,7 % contra em suco 4 com 6,2 %. 38

LISTA DE TABELA

Tabela 1: De acordo com vários autores o fruto <i>Solanum sessiliflorum</i> pode ser considerado um fruto dietético pelo baixo valor calórico.	7
Tabela 2: Rendimento de subprodutos do cubiu (<i>Solanum sessiliflorum</i>).	9
Tabela 3: Composição dos cinco tratamentos ou polpas/sucos. Para facilitar a comparação das amostras, o tratamento 3 aparece no primeiro lugar. Os tratamentos 1, 2, 4 e 5 formam um fatorial 2 x 2.	13
Tabela 4: Anova	14
Tabela 5: Subdivisão da SQ do fator polpa	14
Tabela 6: Formulação de suco para sensorial com base na formulação do Pnae (2017) para sucos e <i>per capita</i> .	20
Tabela 7: Rendimento em gramas de cubiu % do total de 26 frutos, placenta, polpa <i>in natura</i> e polpa branqueada a temperatura de 90 °C por 5 minutos.	23
Tabela 8: Valores de ° grau Brix por polpa de cubiu (<i>Solanum sessiliflorum</i>) ao final de 150 dias.	25
Tabela 9: Teste t para pH	28
Tabela 10: Valores de pH das polpas de cubiu (<i>Solanum sessiliflorum</i>) aos 150 dias de armazenamento	29
Tabela 11: Diferença mensal em pH, entre tratamento 1 e 4 e tratamento 2 e 5, mostrando o efeito de adicionar ou não endocarpo ao mesocarpo de cubiu.	30
Tabela 12: Teste t para Acidez	31
Tabela 13: Valores da Acidez por polpa de cubiu (<i>Solanum sessiliflorum</i>).	32
Tabela 14: Médias dos critérios sensoriais avaliados por polpa de cubiu (<i>Solanum sessiliflorum</i>).	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADS – Agência de Desenvolvimento Sustentável do Amazonas

CEP – Conselho de Ética em Pesquisa

FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação

FAE – Fundação de Assistência ao Estudante

FDA- Food and Drug Administration

INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

SEDUC- Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino

PAA– Programa de Aquisição de Alimentos

PREME – Programa de Regionalização da Merenda Escolar

PNAE– Programa Nacional de Alimentação

USDA– US Department of Agriculture

SUMÁRIO

1.	162.	182.1
	182.2	192.3
	202.3.1	202.4
	232.5	243.
	274.	274.1
	274.2	275.
	285.1	285.2
	285.2.1	285.2.2
	295.2.3	295.3
	305.4	305.5
	315.6	355.7
	355.7.1	355.7.2
	355.7.3	365.8
	365.9	365.10
	385.10.1	385.10.2
	386.	396.1
	396.2	406.3
	416.3.1	416.3.2
pH.....		26
6.3.3 476.4		497
568		57ANEXO
I.....		56
ANEXO II.....		57
ANEXO III.....		59
ANEXO IV.....		61

1. INTRODUÇÃO

O cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal), consiste numa Solanaceae de ocorrência na Amazônia, classificada como hortaliça fruto, domesticada por povos indígenas, ocorrem naturalmente nos quintais agrícolas na região do trópico úmido, Equador, Peru, Colômbia, Venezuela e Brasil (Fujita e Vieites 2012). Adicionalmente, o cubiu é utilizado pelas comunidades do interior do Amazonas, de onde o fruto é nativo, como tira gosto de bebida alcoólica, na salada e na caldeirada de peixe. Porém o mesmo fruto oferece ampla diversidade de subprodutos de interesse para a agroindústria moderna como geleias, sorvete, compotas, doces, néctar e sucos (Gaia e Gomes 2017).

Assim, esta espécie está cada vez mais sendo investigada, quanto à caracterização de suas propriedades químicas e físicas e seus processos tecnológicos na indústria de alimentos. Apreciado pela alta viscosidade e sabor ácido com substâncias bioativas, minerais e vitaminas (Andrade júnior e Andrade 2015). O fruto cubiu pode ser considerado um fruto funcional, de acordo com a FDA (*Food and Drug Administration*), os alimentos funcionais precisam da existência de um componente específico ligado ao controle de alguma doença, divulgar conteúdo de nutrientes e de saúde autorizados, dentre eles a presença de fibras alimentares (Nitzke 2012). O cubiu possui altos níveis de fibras (3,6 g/100g) (Yuyama *et al.*2005).

Os compostos que dão sabores aos alimentos segundo Fennema *et al.*(2010) são atraídos por lipídeos, proteínas ou polissacararídeos. Visto, que os frutos de cubiu apresentam baixo teor de lipídios (0,7) (2,23) (0,6) gramas (Yuyama *et al.* 2005; Pires *et al.*2006; Yuyama *et al.*2007) e proteínas 0,82 g (Pires *et al.*2006). Fruto hipocalórico (19,16 Kcal) (Yuyama *et al.*2005c). Devido à alta quantidade de carotenoides 11,26 ($\mu\text{g/g}$) de caroteno (Sereno 2016). E pectina (1,57) (g /100g) (Andrade Junior 2006), quimicamente possui maior tendência funcional do que propriamente alimentício com boas características de sabor e *flavor* (Andrade 2015).

Apresenta algumas dificuldades na oferta e manejo dessa espécie como, a situação de perda pós-colheita de frutos de cubiu entre os agricultores na Amazônia que atualmente é uma realidade no campo. Segundo os próprios agricultores da região dos municípios do entorno de Manaus (feirantes da cidade), relataram que os frutos apodrecem no “pé” e devido a perda da colheita, os mesmos servem de alimentos para os animais como porcos, ou seja, há falta de

divulgação acerca das informações nutricionais do fruto e incentivo para uso na região e um melhor manejo dos frutos. A comercialização é realizada com mais frequência em pequena escala por produtores rurais nas feiras e mercados do interior do Amazonas (Pahlen 1997; Pereira e Martins 2010).

É possível encontrá-lo em cápsulas liofilizadas, pois é rico em vitamina C, carotenoides, betacaroteno (precursor da vitamina A), fibras 3,6 (g/100g), niacina (26 mg/100g) (vitamina B3) (Silva *et al.* 2007). Com alegações nutricionais permitidas como alimento funcional sua venda para fins medicinais, pode ser encontrado em sites (relvaverde.com.br; Naturalcaps.com.br) com autorização de funcionamento pelo Ministério da Saúde.

Assim, o cubiu é viável para formação de cadeias produtiva, devido à alta produtividade de frutos, pode ser utilizado espaçamento 2 x 2/1 ha ocupado por 2.500 plantas em terra firme com produtividade por planta de 5 kg de fruto e na várzea 10 kg por planta, obtendo-se uma alta produtividade 25 toneladas de frutos (Silva Filho *et al.* 2012). Ciclo curto (7 meses), economicamente viável para agroindústrias, pode se obter colheita o ano inteiro e abastecimento contínuo da cultura (Silva Filho *et al.* 1999).

A oferta de frutas nas últimas décadas vem aumentando o que justifica estudos direcionados ao desenvolvimento de novos produtos, depois da fruta *in natura* a polpa possui as maiores formas de consumo (Araújo *et al.* 2010). A polpa congelada de frutas, por exemplo, consiste num produto com elevada aceitação no mercado. O novo perfil da população que busca qualidade, como produtos frescos e naturais (sem agrotóxicos), congelados minimamente processados, se torna o melhor método de armazenamento com transformação lenta de alteração sensorial ou físico-química (Souza e Mamede 2010).

Um fator importante, no momento do processamento de frutos de cubiu é a alta oxidação dos carotenóides, com facilidade na presença de ar e luz evento que está presente em todos os estádios de maturação (quando descascados e expostos ao ar), da parte tissular do fruto (mesocarpo), tornando-se rapidamente de cor castanho (Andrade 2017). Assim, optando-se por altas temperaturas em 5 e 10 minutos de pasteurização os carotenoides tornam-se mais estáveis (preservando as cores 24 horas a temperatura ambiente em frutos de cubiu) temperatura ideal, para não ocasionar amolecimento, cozimento ou desintegração do fruto preservando a integridade dos tecidos (Perez 2010; Costa *et al.* 2016).

A polpa de frutos de cubiu *Solanum sessiliflorum* (Dunal) se adequa a proposta de aquisição de alimentos para a alimentação escolar do estado do Amazonas de acordo art. 14,5, § 5º, da Resolução FNDE nº 26/2013 e a lei 12.982 de 28 de maio de 2014, em que cita que os cardápios da merenda deverão atender aos alunos em condições de saúde específica, tais como doença diabetes e anemias. Trabalho de Yuyama *et al.* (2005), sustenta a utilização do cubiu como fonte natural de fibras, auxiliando na prevenção da diabetes e doença cardiovascular, sendo uma estratégia na alimentação escolar.

Em 2006, a polpa de cubiu fornecida em embalagens de 500 (g) de polpa sem a utilização de tratamento térmico, fazia parte do cardápio da merenda escolar em Manaus. No entanto, as polpas dos sucos foram rapidamente oxidadas quando servidos, deixando de ser utilizada (Cupuama 2006). Assim, o grande desafio no processamento de alimentos quando praticado em pequena escala é a assessoria (Noda *et al.* 2013). Considerando esses aspectos, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a estabilidade da polpa de fruta de *Solanum sessiliflorum* no intuito de fortalecer a cadeia produtiva de uma cultura Amazônica, com a combinação de embalagens e branqueamento como forma de constituir como uma estratégia viável para o armazenamento deste fruto.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Origem distribuição geográfica *Solanum sessiliflorum*

Segundo Silva Filho *et al.* (1999), é popularmente conhecido como *peach tomato* (países de língua Inglesa), *tupiro* e *cocona* em países de língua espanhola (Colômbia e Peru), *orinoco* e *pupú* (Venezuela). E como “tomate indiano” no nordeste do Brasil, “maná-cubú” no sudeste brasileiro, por fim, cubiu na Amazônia legal (Rodrigues *et al.* 2013).



Figura 1: Etnovarietades de cubiu (19) Tefé/ Amazonas, (20) Borba/ Amazonas e (8) Putumayo /Colômbia.

Ocorre naturalmente no solo franco arenoso e latossolo do trópico úmido (Pahlen 1977). No alto rio Orinoco na bacia Amazônica encontra-se o fruto silvestre, mas atualmente é abundante na Amazônia ocidental e mais raro no estado do Pará (Salick 1990; Yuyama *et al.* 2008; Silva Filho *et al.* 2009).

Segundo Silva filho *et al.* (2005) são limitadas as etnovarietades que produzem frutos acima de 200 gramas vindo de uma seleção mais recente realizada por caboclos e índios da Amazônia Ocidental (Silva filho *et al.* 1997). São frutos com alto rendimento de polpa, portanto seu aproveitamento em grande escala é preferencialmente industrial para a produção de geleias, sucos e néctares.

Das etnovarietades do banco de germoplasma do INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia) é possível encontrar as mesmas de diversas regiões, (Figura 1) Putumayo da Colômbia (8) que possui em média 16 frutos por planta, comprimento médio 5,8 cm, largura 6,3 cm, peso médio 150 g e as variedades de Tefé/ Am (19), com comprimento médio 9,2 cm, largura 7,7 cm, peso médio 251,7 g e por último a de Borba/ Am (20), comprimento médio do fruto 3,1 cm, largura 3,4 cm, peso médio 18,5 g (Silva filho *et al.* 2005).

2.2 Características Botânicas de *Solanum sessiliflorum*

Pertence ao reino metaphyta, *Solanum sessiliflorum* (Dunal), divisão magnoliophyta, subdivisão: magnoliophytina, classe: magnoliopsida, subclasse: Asteridae, da ordem solanales e família solonaceae (Cronquist 1981). Cresce até 2 m de altura, possui caule curto e tomentoso, bastante ramificado, ciclo de vida curto 1 a 3 anos, folhas simples, alternas,

longas e peciolada com arranjo em espiral (em grupo de três), ovalada, membranácea, margem lobada-dentada, ápice agudo e base assimétrica em que as folhas maiores podem possuir pecíolos de até 14 cm de extensão e lâminas com 58 cm de comprimento, expressão dorsal em cinza e a ventral verde, protegida com substância, açucarada, seduzindo himenópteros e dípteras (Silva Filho e Machado 1997; Marques 2006).

Seus frutos, ramos, folhas e tronco são recobertos por pequenos pelos (Silva e Carvalho 2011). Segundo Silva (2006) a inflorescência é uma cima situada nos ramos entre cada grupo de três folhas, contendo entre 5 e 11 flores a floração se inicia quatro a cinco meses após a germinação, flores hermafroditas possuem (estigma úmido e estilete glabro (7 a 10 mm) ovário piloso formato globoso), e as flores estaminadas (estilete reduzido e ovário rudimentar) se encontram na mesma inflorescência possuindo hábito reprodutivo predominantemente autógamo. Tem como polinizadora a abelha *Eulaema nigrita* (Storti 1998).

Suas flores duram apenas dois dias se não houver fertilização murcham e caem, abrem por volta das 7 horas e começam a fechar às 16 horas, cada planta apresenta, em média, nove inflorescências (3 mm a 10 mm), com cinco a nove botões (Silva *et al.* 2009c). As flores de cubiu possuem cinco pétalas com coloração verde-clara e as sépalas verde com cálice maior que a corola e anteras amarelas (Silva 2007).

Os frutos possuem dimensões entre 4-7 cm comprimento a 4-6 cm de diâmetro apresenta formas ovóide e globosa em sua maioria, dependendo da variação fenotípica: cilíndrico, redondo, globosos, achatados, levemente achatados, achatados irregulares, cordiformes e cordiformes irregulares, no seu período de desenvolvimento a maioria dos frutos atingindo o peso máximo durante um período de 15 semanas entre antese e maturidade (Silva Filho 1999; Rabelo 2012).

2.3 Características Gerais do Cubiu (*Solanum sessiliflorum*)

2.3.1 Mesocarpo e endocarpo do fruto de cubiu (*Solanum sessiliflorum*)

O fruto cubiu é constituído por pericarpo o (epicarpo) camada mais externa oriunda da epiderme externa da parede ovariana, logo em seguida o mesocarpo (A) (Figura 2), oriundo da camada intermediária provindo do mesófilo carpelar, geralmente de grande espessura, com acúmulo de reservas, ou seja, a parte comestível, e endocarpo (B) no cubiu também chamado de placenta é um tecido macio que preenche a cavidade locular e

constitui a camada interna oriunda da epiderme interna da parede ovariana em contato com as sementes (Vidal e Vidal 2003).

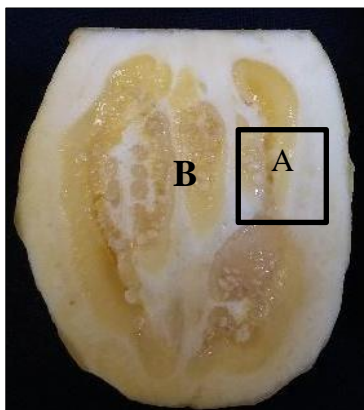


Figura 2: Fração comestível da polpa do fruto de cubiu (A) mesocarpo, (B) Endocarpo com sementes.

Os menores níveis de açúcares se encontram no estágio maduro nos frutos de cubiu. O teor de sólidos solúveis totais (STT) está relacionado ao teor de açúcar (glicose, frutose e sacarose) critério de qualidade para frutos (Da Silva *et al.* 2009). Os açúcares solúveis, são necessários para o desenvolvimento do sabor do fruto que ocorre na faixa de 4 a 8% °Bx em frutos de cubiu (a percentagem de sólidos solúveis totais é proporcional ao rendimento a nível industrial influenciando especialmente no peso final do produto processado e determinando a qualidade de um produto) (Silva filho *et al.* 1999; Andrade Junior 2006; Ferreira *et al.* 2007; Campos *et al.* 2007; Monteiro *et al.* 2008; Andrade e Andrade 2015).

Com a alta umidade nos frutos de cubiu 90% de água variando com 89,8%, 91,5%, 94,3%, 95,3% (Silva filho *et al.* 1999; Peris *et al.* 2006; Yuyama *et al.* 2008; Andrade Junior e Andrade 2015), torna-se fundamental a escolha de um método de armazenamento para conservação da matéria prima (pós-colheita). A polpa de fruta por exemplo, é um produto que deve preservar a integridade celular do tecido principal do fruto que constitui a maior parte comestível do fruto (mesocarpo) (Anvisa 2006). Os frutos de cubiu que possuem polpa com espessura entre 7,1 mm - 1,8 mm variedades Amazônicas da Colômbia e Brasil já citadas (Silva filho *et al.* 2005) são as mais visadas pelas agroindústrias produtoras de polpa de frutas.

Um dos fatores limitantes da cultura cubiu é a rápida oxidação da polpa. Este evento de escurecimento rápido da parte tissular do fruto (mesocarpo) deve ser solucionado utilizando altas temperaturas e/ou água imediatamente quando descascado ao invés de ser exposto ao ar. O processo de branqueamento para obtenção da polpa constitui uma técnica

eficiente para impedir o risco de deterioração por microrganismos, pois acarreta aumento do pH, umidade e decréscimo da acidez e pectina (devido à lixiviação na água durante o processamento), logo depois de branquear a polpa pode ser comparada ao pêssego (*Prunus persica* (L.) Batsh) da família Rosaceae com pH 4,1 (Andrade Junior 2006; Silva *et al.* 2012; Nascimento *et al.* 2017).

Das frutas tropicais a polpa de fruta congelada de abacaxi e maracujá por exemplo possuem mínimo °Bx 11,0%, caju 10,0% e graviola 9,0% estabelecido pela legislação vigente (Anvisa 2005). A baixa concentração de carboidratos 6% em frutos de cubiu (Maia *et al.* 2015; Agudelo *et al.* 2016) remete ao pequeno grau de doçura característica intrínseca do cubiu (Andrade e Andrade 2015).

Tabela 1: De acordo com vários autores o fruto *Solanum sessiliflorum* pode ser considerado um fruto dietético pelo baixo valor calórico.

Componentes	Autores*				
	1	2	3	4	5
Umidade (g)	89,85	90,6	91,5	94,3	-
Energia (Kcal)	-	24,00	41,99	19,1	-
Proteína (g)	-	0,7	0,82	0,03	-
Lipídios (g)	-	0,7	2,23	0,60	-
Carboidratos (g)	-	-	4,66	-	-
Fibras (g)	-	3,6	-	0,74	1,36
Cinzas (g)	-	0,7	0,77	0,02	-
Brix °	6,80	-	6,20	-	7,39
Acidez titulável (%)	1,47	-	-	0,53	1,37
pH	3,39	-	4,12	4,79	3,49
Vitamina C (mg)	9,85	-	1,97	-	-
Compostos fenólicos (mg)	12,24	-	-	189,74	-

* (-) não determinado; 1-Silva filho *et al.*(1999); 2-Yuyama *et al.*(2005); 3-Pires *et al.* (2006); 4-Yuyama *et al.*(2008); 5- Andrade e Andrade (2015).

Visando agregar valor à cultura do cubiu, é necessário a investigação sobre o melhor método para obtenção da polpa do fruto. Para a *International Fresh-cut Produce Association* (IFPA 2012) são produtos minimamente processados, fruta ou hortaliça alterada fisicamente, que mantenha seu estado fresco próximo aos valores do material de origem. A Anvisa (2001) com o disposto na legislação no artigo 28 do decreto-Lei 986-69, deve ser seguidos para cada tipo ou espécie de alimento um Padrão de Identidade e Qualidade, oficialmente aprovado,

com características físico químicas próximos da matéria-prima (Anvisa 2016). O *S.sessiliflorum* ainda não se encontra nos parâmetros da Anvisa na legislação brasileira vigente para polpa de fruta nem sua descrição nutricional na TACO (Tabela brasileira de Composição do Alimentos 2011).

Nas últimas décadas, o cubiu vem sendo pesquisado, os trabalhos mais importantes e robustos da Amazônia brasileira são de Silva Filho *et al.* (2005), sobre domesticação e melhoramento genético de etnovarietades de frutos de cubiu coletados na Colômbia, Brasil e Peru e mantido no banco de germoplasma do INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia). Além do manual técnico manual técnico publicado por Silva Filho *et al.* (1997), e estudos ecofisiológicos na Amazônia Colombiana (Garcia *et al.* 2011). Características sensoriais, nutricionais, de enzimas pécnicas e fibras alimentares na maturação de frutos de cubiu também têm sido estudados (Andrade 2016). Muitos são os processos empregados para produção de alimentos utilizando os frutos de cubiu tais como, xarope (Marques 2006), geleia dietética (Yuyama *et al.*2008), fruto desidratado (Noda *et al.*2013), molho de pimenta e compota diet (Figueiredo 2015) e como fitorremediador na alimentação (Silva *et al.*2014).

2.4 Conservação pós-colheita e potencial Econômico do Cubiu

Os frutos de cubiu quando associados à temperatura abaixo de 10 °C com uso de embalagem (revestimento com filme PVC) proporciona menor perda de massa sem causar injúria por frio e/ou afetando a cor da epiderme (Fujita 2011). Diferente do mamão (*Carica papaya* L.) que é altamente perecível devido ao rápido escurecimento após a colheita (Gomez *et al.*1999).

De acordo com Silva Filho (2012) os frutos não são climatéricos após a colheita os frutos de cubiu devem ser lavados, secados e acondicionados entre 16 - 20 °C. Os frutos verdes no sexto dia pós colheita ocorre a perda de 100% de frescor e em atmosfera modificada, até 100% com dezessete dias pós-colheita (Andrade jr 2006).

Sobre o processamento a técnica mais adequada e eficaz para obtenção da polpa para fins de geleia é o descasque do fruto, seguido de fatiamento e branqueamento a 90 °C por cinco minutos, temperatura e tempo suficientes para manter a coloração natural da polpa (Yuyama *et al.*2007). Os altos teores de pectina 1,61% (Pires 2006) elegem a polpa de cubiu inigualável matéria prima para o ponto de geleia (Anexo) (Silva Filho e Machado 1997; Silva 2007;

Freitas 2011). A fabricação de geleia de cubiu se encontra na produção: Bombons Finos da Amazônia (empresa fundada em 1998 na cidade de Manaus).

Para sociedade Amazônica poderia ser uma cultura estratégica na agricultura familiar representando o manejo sustentável ao invés do consumo de espécies exóticas como o tomate (L) a sua utilização para fins alimentícios, pois os produtos derivados desses frutos estão bem representados na ficha técnica (Anexo 3) Cubiu em Calda, Sucubiu, geleia, pão com casca de cubiu, molho de cubiu, Tucubiu. E em outros trabalhos como dos autores Silva filho *et al.* (2005) e Marques (2006) na (tabela 2) observa-se o rendimento de frutos para alguns subprodutos de interesse agroindustrial e importantes para a agricultura familiar:

Tabela 2: Rendimento de subprodutos do cubiu (*Solannum sessiliflorum*).

Produtos	Frutos (kg)	Rendimento de produtos
Xarope ¹	1,0	2,207 mL
Suco puro ²	10	7,5 litros
Doce de fruta ²	10	3 kg
Geleia ²	10	1, 5 kg

¹Marques (2006); ² (Silva Filho *et al.*2005).

Perez (2010) observou que 480 minutos de secagem é tempo suficiente em estufa a 65 °C para obter um produto desidratado com boa estabilidade e atividade de água, que inibe o crescimento de muitos microrganismos e preserva maior teor de matéria seca. O autor Marques (2006) produziu xarope de cubiu utilizando 1 kg de fruto e obteve 2,207 mL de xarope (tabela 3), duas vezes maior do que a quantidade utilizada de fruto. O tucubiu (Anexo IV), com 500 ml de placenta faz 1,500 ml de produto (se restringe aos moradores do interior de Maués Amazonas) analogia ao prato regional tucupi. No rio Solimões, onde a espécie ocorre espontaneamente contribui com a identidade regional agrícola (Silva Filho *et al.*2002; Heiden *et al.* 2006; Yuyama *et al.* 2007; Figueiredo 2015).

2.5 Transformação e vida-de-prateleira

Para a Anvisa (2006) polpa de fruta, se refere a um produto não diluído, não fermentado e não concentrado obtido de frutas polposas geralmente fornecidas congeladas, sendo destinadas ao consumo intermediário transformação (secundária), ou final, estabelecido legalmente para cada tipo de fruta (IBRAF 2007).

Com o avanço da tecnologia de alimentos, de acordo com Correia *et al.* (2008), para impedir a velocidade de reações há uma gama de processos que colaboram para a produção de alimentos estáveis e seguros tais como, congelamento, refrigeração, salga, desidratação, acidificação, redução da atividade de água, pasteurização. Estes processos aumentam a vida de prateleira e reduzem o desenvolvimento de podridão (Yamashita *et al.* 2001).

Segundo Colla e Hernández (2003) para produtos congelados há três etapas que necessitam atenção, o congelamento, estocagem e descongelamento, sendo que o congelamento confere a redução de temperatura e aumento do crescimento da cristalização da água e solutos simultaneamente, com mínimo deslocamento de água, promove ruptura da célula, com isso a aparência do produto congelado após descongelado deve ser similar ao produto congelado.

Congelar produtos hortifrutícolas a temperatura abaixo de 0 °C próximo a -20 °C para armazenar e distribuir, diminui as perdas das características originais prolongando a vida útil devido a redução da temperatura do ar que rodeia o produto reduzindo os processos de respiração e transpiração conservando por meses um produto e o congelamento e a pasteurização são eficientes pela redução rápida da temperatura.

A pasteurização ou tratamento térmico inferior a 100 °C tem objetivo de proteger o produto da deterioração de conteúdo físico, químico ou biológico (Marques 2006). O aquecimento faz com que as moléculas grandes absorvam água tornando-se mais móveis e disponíveis para participar de reações químicas (Fennema *et al.* 2010). A temperatura acima de 60 °C elimina a maioria dos microrganismos e abaixo de 10 °C no congelamento não há crescimento bacteriano significativo (Tortora *et al.* 2000).

Existem variações no processo de branqueamento que dependem da finalidade. Para o congelamento de hortaliças ou frutos, o tratamento térmico é empregado para inativação das enzimas naturais peroxidase antes de serem submetidos ao congelamento, cujos o tempo e a temperatura são fatores importantes que influenciam a velocidade das reações e precisam ser controlados (Marques 2006; Luíz 2007).

Em estudo de tempo de prateleira de couve flor liofilizado, congelada à - 20 e - 30 °C por 12 meses reteve 50% de vitamina C, 100% de carotenoides, 40% de atividade antioxidante em comparação com a matéria-prima, portanto a menor temperatura de armazenamento reteve significativo teor de vitamina C e carotenoides melhorando a qualidade

sensorial (Lisiewska *et al.* 2007). Por outro lado, em polpa de goiaba triturada verificou-se que a vida de prateleira foi semelhante, em relação a polpa em pedaços. Entretanto a polpa em pedaço teve maior teor de vitamina C e sólidos solúveis totais (Brunini *et al.* 2003).

3. HIPÓTESES

H_0 = Os fatores grau Brix, acidez e pH não influenciam na vida útil de polpa de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) sob congelamento por 5 meses.

H_1 = Pelo menos um dos parâmetros grau Brix, pH e acidez irão influenciar na vida útil da polpa de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) sob congelamento por 5 meses.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Avaliar a polpa de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) minimamente processada e a vida de prateleira em estocagem sob congelamento -18 °C.

4.2 Objetivos Específicos

- a) Encontrar subsídios para a escolha da metodologia mais adequada ao processamento mínimo do cubiu, auxiliando na obtenção de um produto com qualidade;
- b) Verificar o efeito do processamento mínimo sobre a maior vida de prateleira para obtenção de um produto final com qualidade em relação aos parâmetros (pH, °brix, acidez e microbiologia);
- c) Avaliar os parâmetros sensoriais do cubiu minimamente processado;

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Local do experimento

O experimento foi conduzido no laboratório de Físico-Química de Alimentos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (3°5'29"S e 59°59'37"W) em Manaus - AM (Figura 3). Foram coletados frutos de *Solanum sessiliflorum* da coleção de germoplasma do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), de plantas provenientes da Estação Experimental do Ariaú, localizada no município de Iranduba, Amazonas.

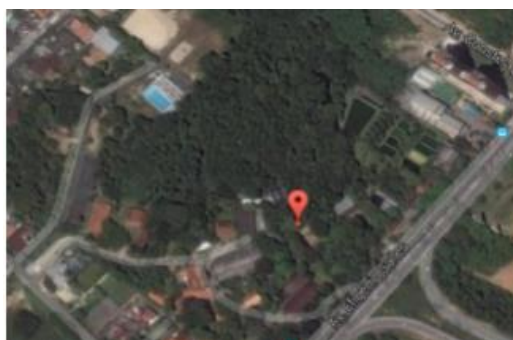


Figura 3: Localização geográfica do laboratório de físico-química INPA

5.2 Análises estatísticas

5.2.1 Delineamento Estatístico

As polpas/sucos 1, 2, 4 e 5 formam um fatorial 2 x 2 (Pimentel 2009). Esse fatorial representado na tabela 3 tem o fator mesocarpo a 2 níveis, triturado (t) e fatiada (f), e o fator endocarpo a 2 níveis, sem (o) e com (e). A polpa/suco 3 pode ser visto como um tipo de tratamento de controle.

Tabela 3: Composição das cinco polpas/sucos. Para facilitar a comparação das polpas, a polpa 3 aparece no primeiro lugar. As polpas 1, 2, 4 e 5 formam um fatorial 2 x 2.

Número	Símbolo	Composição
3		100% endocarpo
1	to	100% mesocarpo triturada
2	fo	100% mesocarpo fatiada
4	te	50% mesocarpo triturada + 50% endocarpo
5	fe	50% mesocarpo fatiada + 50% endocarpo

5.2.2 Delineamento estatístico para Bx, pH, Acidez

Cada mês foram abertos cinco saquinhos, um de cada tipo de polpa (Tabela 4), para medir pH, Acidez e grau Brix. Isso corresponde um delineamento com um fatorial de dois fatores: polpa e tempo de armazenamento. As cinco polpas e seis períodos de armazenagem (0 a 5 meses) formam um fatorial 5 x 6.

5.2.3 Análise dos dados de graus Brix, pH, Acidez

Os dados foram analisados com a análise de variância (Anova) para um esquema de dois fatores, sem repetições (Tabela 4 e 5).

Tabela 4: Anova

Fonte da variação	gl
Polpa	4
Armazenamento	5
Erro	20
Total	29

Tabela 5: Subdivisão da SQ do fator polpa

Contraste	Fonte da variação	gl
1	100% endocarpo / 0 ou 50% endocarpo	1
2	Mesocarpo: com/sem endocarpo	1
3	Mesocarpo: triturado/fatiado	1
4	Interação: triturado/fatiado x com/sem endocarpo	1

A Soma de Quadrados (SQ) para polpa, obtido na Anova, foi subdivida em quatro contrastes independentes, que correspondem às quatro perguntas pertinentes sobre a composição das polpas (Tabela 5). O primeiro contraste compara polpa 3 com as outras quatro polpas, respondendo à pergunta: “Em que medida uma polpa de apenas endocarpo é diferente de polpas com 50 ou 100% de mesocarpo?”. Os contrastes 2 a 4 correspondem com a subdivisão da Soma de Quadrados de um fatorial 2 x 2 (Pimentel 2009).

5.3 Colheita e Transporte dos Frutos

Os frutos foram colhidos em estágio maduro e em seguida, levados ao Laboratório de Alimentos e Nutrição da Coordenação de Pesquisas em Ciências da Saúde do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA.

5.4 Obtenção do Mesocarpo e Endocarpo

Os frutos foram selecionados, eliminando-se aqueles deteriorados, doentes ou com algum tipo de injúria, visando à seleção de frutos saudáveis. A lavagem foi feita com água corrente, seguida de rápida imersão e nova aspersão, empregando-se esponjas e detergentes apropriados, após a lavagem, procedeu-se sanitização (Figura 4) por imersão, durante 15 minutos, em solução de hipoclorito de sódio 2 %. Em seguida, foram lavados em água corrente para retirada do produto aplicado (Noda *et al.* 2013).



Figura 4: Sanitização dos frutos de *Solanum sessiliflorum*.

5.5 Fluxograma do processamento da polpa de cubiu para produção de polpa congelada

O descasque foi realizado manualmente com descascador de aço inoxidável (Figura 5) e o fruto cortado em duas partes, no sentido longitudinal, logo o tecido locular foi retirado com uma colher e as sementes separadas da placenta manualmente com o auxílio de tecido permeável, (tipo voal) para extração do líquido.

Após descasque e pasteurização, foi realizado branqueamento e consistiu na imersão das fatias durante 5 minutos em água a 90 °C e imediatamente em gelo por 5 minutos seguindo a metodologia de Yuyama *et al.* (2008). As fatias permaneceram por curto tempo sobre peneiras para a drenagem da água, logo foram submetidas aos diferentes processos para obtenção dos tratamentos.

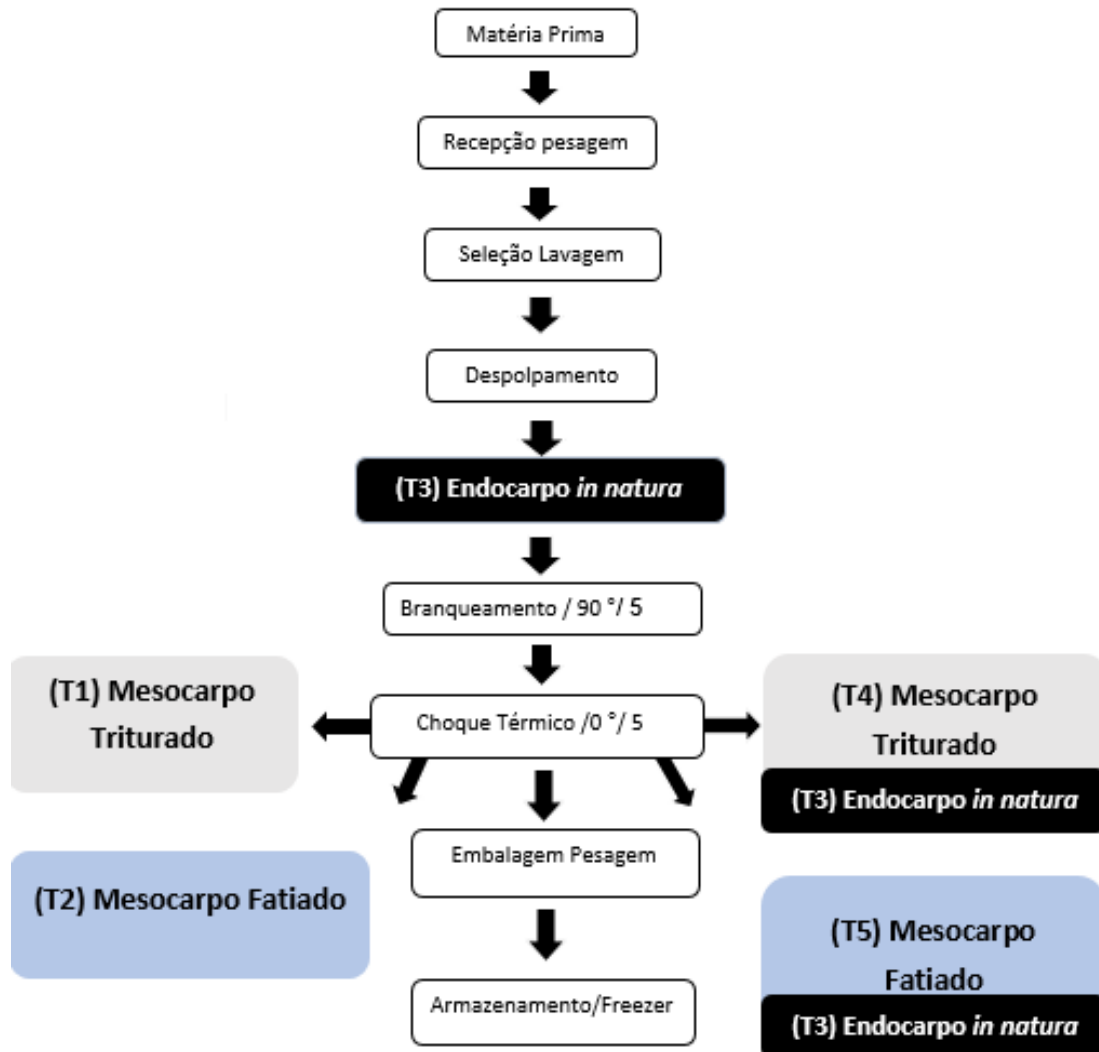


Figura 5: Fluxograma da preparação das polpas do fruto de *S. sessiliflorum*.

Os tratamentos foram chamados de tratamentos (1,2,3,4 e 5):

Tratamento 1- Mesocarpo pasteurizado triturado: Imediatamente após a drenagem da água sobre peneira as fatias (mesocarpo) dos frutos (Figura 6) foram colocados em liquidificador para trituração da polpa em liquidificador Optimix plus (550w). O processo consistiu de 15 pulsos rápidos e suficientes para o fracionamento do tecido em seguida foram pesadas realizando enchimento à frio da embalagem.

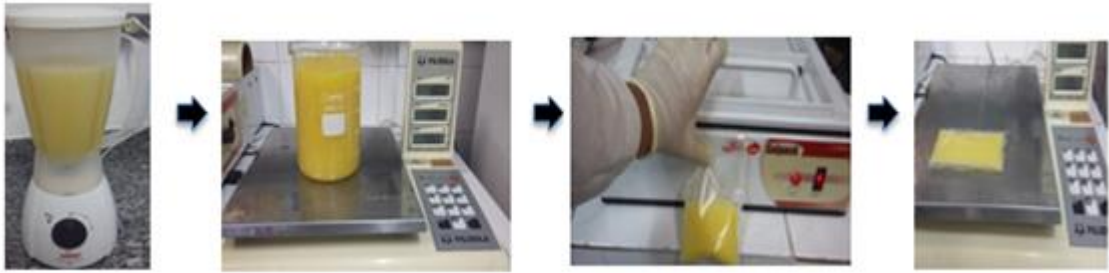


Figura 6: Obtenção do tratamento 1 - Polpa triturada.

Tratamento 2- Mesocarpo pasteurizado fatiado: Para este tratamento (Figura 7) foi realizado corte longitudinal na polpa com faca de aço inox, obtendo-se as fatias que logo foram pesadas e embaladas realizando enchimento à frio em embalagem de alta densidade.

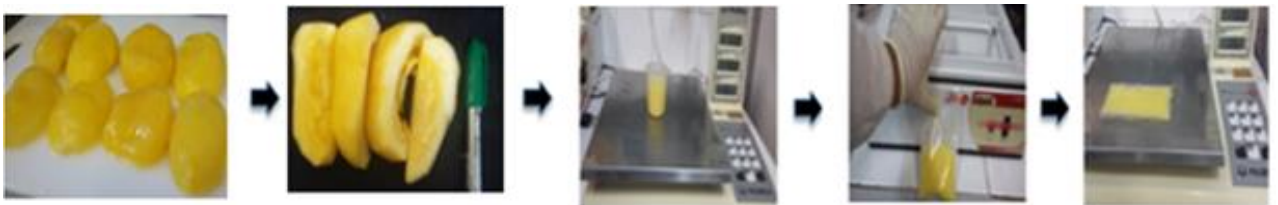


Figura 7: Obtenção do tratamento 2 - Polpa fatiada

Tratamento 3- Endocarpo: A separação das sementes e do líquido endocarpo (Figura 8) foi realizado com auxílio de tecido permeável (voal/tipo véu de noiva) para extração de líquido.

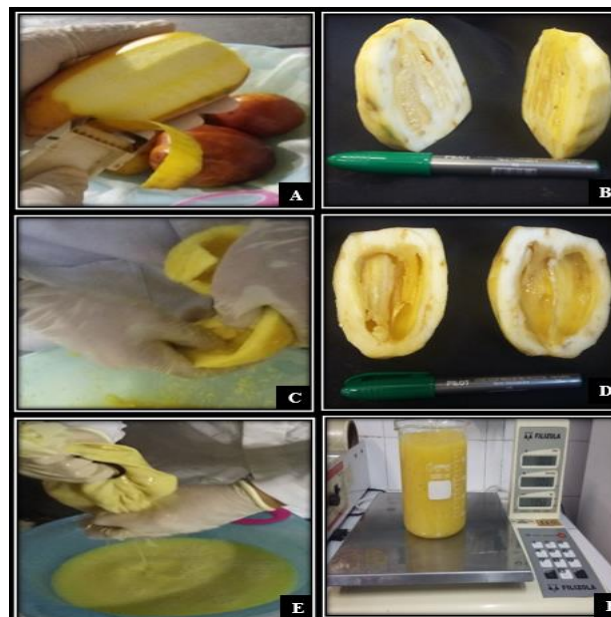


Figura 8: Descasque manual com descascador de aço inox (A), Corte do fruto em duas partes longitudinal (B), Tecido locular retirado (C), Mesocarpo em corte longitudinal (D), separação das

sementes e do líquido endocarpo com auxílio de tecido permeável (voal) para extrair líquido (E), separação do Endocarpo *in natura* e pesagem.

Tratamento 4- Mesocarpo pasteurizado triturado: endocarpo (25 gramas: 25 ml). Para este tratamento (figura 9) foi realizado o mesmo processo para obter o tratamento 1 no entanto, no momento de enchimento à frio da embalagem pesou-se 25 gramas de mesocarpo pasteurizado triturada, utilizando becker e balança Marte AS5000C com capacidade de 5 kg também pesou-se 25 ml de endocarpo, ambos envasados em embalagens de 50 gramas de alta densidade.

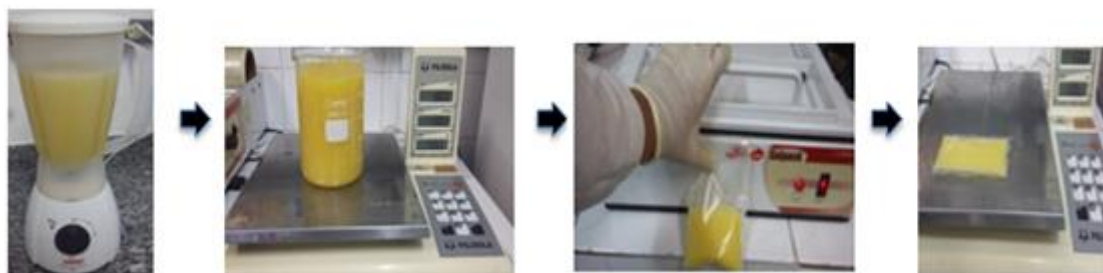


Figura 9: Obtenção do tratamento 4 - Mesocarpo pasteurizado triturado: endocarpo (25: 25 ml)

Tratamento 5- Mesocarpo pasteurizado: endocarpo (25 gramas: 25 ml): Foi realizado o mesmo processo para obter o tratamento 2 no entanto, no momento de enchimento à frio da embalagem pesou-se 25 gramas de mesocarpo pasteurizado fatiado, utilizando Becker e balança Marte AS5000C com capacidade de 5 kg e em seguida pesou-se 25 g de endocarpo as mesmas foram envasadas em embalagens de 50 gramas de alta densidade (Figura 10).

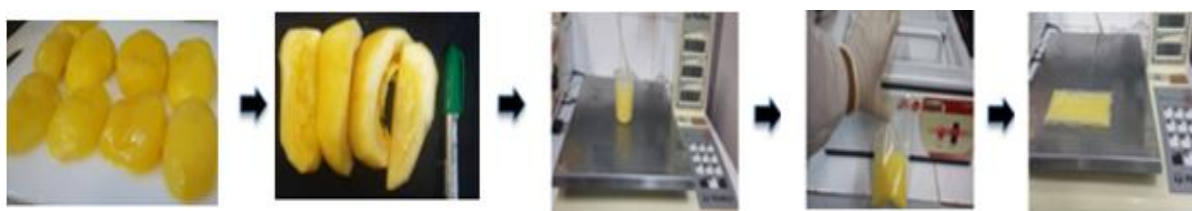


Figura 10: Tratamento 5- Mesocarpo pasteurizado fatiado: endocarpo (25: 25 ml)

Na etapa final as amostras foram armazenadas a -18°C em freezer onde permaneceram durante 150 dias, neste período foi retirada uma amostra de cada tratamento no tempo zero (48 horas após o processamento) e no tempo 1,2,3,4 e 5 meses de congelamento.

5.6 Rendimento

Foram tomados os pesos de 26 frutos inteiros para o cálculo de rendimento. Nas pesagens foi utilizada a balança Marte AS5000C com capacidade de 5 kg e mínimo 5 g. Nestas avaliações foram tomados pesos do fruto inteiro, peso do fruto sem casca com (mesocarpo, endocarpo e sementes), peso do endocarpo *in natura*, peso do mesocarpo *in natura*, peso do mesocarpo branqueado e do resíduo (semente, casca, cálice).

Para o cálculo de rendimento e relação em gramas entre polpa e fruto, foi considerada a massa do fruto integral com a exclusão das sementes, da polpa (endocarpo e mesocarpo) do cálice e da casca os resultados expressos em (%). As medidas de comprimento (cm) e diâmetro (cm) foram realizadas com auxílio de paquímetro manual com capacidade de 150 mm e régua.

5.7 Caracterização físico-química das polpas de frutas congeladas

A caracterização físico-química, foi determinada em pseudo-repetições no tempo zero (48 horas após processamento), 1,2,3,4 e 5 para os seguintes parâmetros: pH, Brix, acidez, e microbiologia, seguindo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz- IAL (2008) e da Associação de Químicos Analíticos Oficiais- AOAC - (1980), as amostras foram descongeladas (30 minutos) estimando-se os parâmetros da polpa branqueada e congelada e placenta *in natura* congelada.

5.7.1 Teor de Sólidos Solúveis (SST)/ °Bx.

O teor de Sólidos Solúveis Totais foi determinado por leitura refratométrica direta, a leitura foi tomada com 1 alíquota de polpa sem diluição utilizando-se refratômetro marca Atago modelo PAL-3, (pocket). O aparelho foi calibrado a temperatura ambiente com água deionizada e procedeu-se às leituras das amostras. Os resultados foram expressos em graus °Brix (%).

5.7.2 O potencial hidrogeniônico (pH)

Neste processo empregou-se pHmetro digital de bancada marca Micronal B474. Foi pesado 10 gramas da amostra em um béquer e diluído em 100 mL de água destilada, em seguida homogeneização e determinado pH por interposto de leitura direta do líquido sobrenadante. Segundo a técnica 017/IV do IAL Lutz (2008).

5.7.3 Acidez Titulável (ATT)

Foi realizada por titulometria com solução padronizada de hidróxido de Sódio a 0,1 Molar, tendo como indicador o ponto de viragem da fenolftaleína. Cerca de 5 g de amostras foram acrescentadas de 50 ml de água destilada, três gotas de solução fenolftaleína e tituladas com solução (NaOH), hidróxido de sódio 0,1 M os resultados foram expressos em %, segundo Adolfo Lutz (2008) 016/IV.

5.8 Formulação do Suco

O suco de cubiu foi formulado (Tabela 6) a partir do documento do Plano Nacional de Alimentação escolar PNAE (2017), com recomendações para quantidade de formulações recomendada para as merendeiras no preparo de sucos a partir de polpa de fruta congelada (PNAE 2017) elaborado por nutricionistas da Seduc (Secretaria Estadual da Educação).

Tabela 6: Formulação de suco para sensorial com base na formulação do Pnae (2017) para sucos e *per capita*.

Proporção para suco de fruta Pnae:	
Suco	<i>per capita</i>
Polpa de Fruta	50 (g)
Açúcar	10 (g)
Água	200 (mL)
Formulação de Suco para Sensorial:	
Polpa de cubiu	300 g
Açúcar	60 g
Água	900 ml
Proporção	<i>Per capita</i>
Polpa de cubiu	7,5 g
Açúcar	1,5 g
Água	30 ml

5.9 Sensorial

O estudo sensorial deste produto foi desenvolvido no Laboratório de Físico- Química de Alimentos (LFQA)- INPA. A análise sensorial seguiu os aspectos éticos legais e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) sob o nº 1.182.573. Após análise microbiológica de 150 dias, as amostras de polpas formuladas na etapa de desenvolvimento, foram submetidas à avaliação sensorial em forma de sucos avaliados por 31 julgadores (Adolfo Lutz 2008). Os 31 provadores foram recrutados entre professores e merendeiras da Escola estadual Djalma da Cunha Batista, de Manaus do ensino fundamental,

turno matutino e vespertino. E da Escola Estadual Almirante Barroso, do ensino fundamental, turno vespertino seguindo os mesmos critérios para seleção dos provadores.

a) Critério de Inclusão: Participaram da pesquisa sensorial professores e merendeiras de escolas de ensino fundamental de ambos os sexos, na faixa etária idade mínima 20 anos e máxima de 60 anos, selecionados de acordo com o interesse, disponibilidade.

b) Critério de Exclusão: Não participaram pessoas portadoras de doenças, fumantes, ou com algum problema notório gripe ou resfriado, problemas que poderia interferir na idoneidade da avaliação do produto.

Foram avaliados os seguintes critérios: avaliação global, sabor, textura, intenção de compra, aplicou-se o teste de aceitação utilizando ficha (Anexo 1), segundo a metodologia Adolfo Lutz (2008) métodos físico-químicos para análise de alimentos- análise sensorial. Em ambiente claro sala de aula e pátio da escola. Para os atributos global, textura e sabor foi utilizada escala hedônica estruturada de nove pontos, ancorada pelas notas 1 “desgostei extremamente” e nota 9 “gostei extremamente”. O suco de cubiu foi servido, em bandejas contendo 5 amostras a serem provadas, numeradas de 1 a 5, a fim de que os mesmos ordenassem sua preferência da melhor para a pior. Para avaliação de consumo foi utilizado a escala hedônica estruturada de sete pontos 1 “nunca comeria” e 7 “comeria sempre”. E a avaliação de compra, utilizando escala hedônica estruturada de cinco pontos 1 “Certamente não compraria” e 5 “certamente compraria”. Foram distribuídos a cada provador cinco amostras de 30 ml de cada tratamento em copos de café (polietileno) e para acompanhar a degustação foi servida água potável.

Os testes foram realizados ao final do experimento e ocorreram no período matutino, entre 9 h e 10 h, nas escolas e no período vespertino entre 15 h e 17 h. “Capacitação de professores, merendeiras e agricultores familiares para promoção da alimentação saudável na escola: Um estudo multicêntrico”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia INPA de Manaus, AM, sob protocolo de 1.396.744. Em (Anexo 1) a ficha de avaliação sensorial. Os resultados do estudo foram apresentados em conjunto, não sendo possível identificar os indivíduos que dele participaram, garantindo a integridade física e sigilosa do participante.

5.10 Análise Estatística

5.10.1 Delineamento estatístico dos dados sensoriais

Cinco sucos preparados em base dos cinco tipos de polpa, provados cada um por 31 provadores (30 ml por pessoa por suco).

5.10.2 Análise dos dados sensoriais

Para ter uma impressão geral dos resultados, foi calculado para cada um dos 5 sucos a média dos julgamentos/ observações (escores) de cada um dos cinco critérios (Global, Sabor, Textura, Consumo, Compra). Para detectar eventuais diferenças significativas foram usadas tabelas de contingência (também chamadas de tabelas rxc, do Inglês: *rows x columns*).

A tabulação para os 5 sucos, dos escores de 1 a 9 (para Global, Sabor e Textura) dá tabelas de contingência 5 x 9 (5 linhas de 9 colunas). Para Consumo usaram-se escores de 1 a 7, resultando numa tabela de 5 x 7, enquanto para Compra usaram-se escores de 1 a 5, dando uma tabela de 5 x 5. A ocorrência de diferenças significativas nestas tabelas foi testada com o teste de Chi Quadrado. As tabelas de contingência foram analisadas com o programa de Sergeant (2018).

Para a aplicação correta deste teste é necessário que:

1. Somas de coluna e linha são considerados como constantes. (Isso permite calcular os valores esperados em cada célula no caso da hipótese zero (H_0));
2. O valor esperado por célula (sendo verdade a hipótese zero) é igual ou superior a 1 e a percentagem das células com esperança menor de 5 não ultrapassa 20% (Yates *et al.* 1999 apud Weaver 2008).

Para obter 20% ou menos células com esperança menor de 5, juntaram-se colunas ‘próximas’ que não mostram diferenças notáveis.

Quando parecia de interesse, juntaram-se os resultados de diferentes sucos numa mesma linha da tabela. Se o teste de Chi Quadrado é significativo, uma representação gráfica foi preparada para entender melhor de que forma a tabela rxc difere da H_0 . As tabelas de contingência foram analisadas com o programa de Sergeant (2018) e os gráficos foram feitos com Excel. A escolha do suco preferido dá uma classificação em cinco grupos (um grupo por suco). Na hipótese zero espera-se o mesmo valor para cada suco. Com o teste de Chi

Quadrado se testou se as diferenças entre os grupos se afastaram demais da hipótese zero, ou não.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Rendimento do cubiu minimamente processado

Das etnovarietades citadas na (Figura 1) e disponibilizadas no banco de germoplasma do INPA foi observado que da Amazônia Colombiana e brasileira coletadas, tiveram valores superiores às médias de peso do fruto comparado aos resultados de Silva filho *et al.*(2005) devido às adaptações da planta e variabilidade fenotípica até o presente momento.

Foram utilizados frutos com peso máximo 357,9 (g), mínimo 143,2 (g), média 260,7 (g). Comprimento máximo 9,7 (cm), mínimo 6,1 (cm) e média 8,4 (cm), com diâmetro máximo 7,8 (cm), mínimo 5,2 (cm) e média 6,6 (cm). Para os resultados encontrados de rendimento da polpa de fruta da cultura cubiu, 1000 gramas de fruto obtém-se 642,5 gramas de polpa de fruta, ou seja, o equivalente a mais da metade da quantidade utilizada de fruto.

A polpa de fruta por exemplo, é um produto que deve preservar a integridade celular do tecido principal do fruto que constitui a maior parte comestível do fruto (mesocarpo) (Anvisa 2006). Para o rendimento (%) de frutos e obtenção da polpa, foram tomados 26 frutos 100% (tabela 4), massa total dos frutos, polpa com e sem pasteurização, placenta e resíduo (casca, pedúnculo e semente). Perdas mínimas durante o processamento dos frutos compreende uma característica positiva com a viabilidade econômica na industrialização, ocupando rendimento de 78% em partes comestíveis (endocarpo e mesocarpo).

De acordo, com Marques (2006) a casca é bem aderida à polpa, epicarpo com $\approx \frac{1}{2}$ mm para dentro da polpa, o processo de obtenção da polpa é máximo quando, se utiliza despolpadeira, comparado a despolpa manual assim o cálculo do rendimento (Tabela 7) para polpa de fruta de cubiu diminui optando-se pela despolpa manual.

Tabela 7: Rendimento em gramas de cubiu % do total de 26 frutos, placenta, polpa *in natura* e polpa branqueada a temperatura de 90 °C por 5 minutos.

<i>Estádio de Maturação</i>	Rendimento (%)				
	Massa Total	Mesocarpo <i>in natura</i>	Mesocarpo Pasteurizado	Endocarpo	Resíduo*
<i>Maduro</i>	100%	66%	64%	12%	21%
<i>Rendimento Total do fruto</i>			78%		
<i>Peso total de 26 frutos (g)</i>	6,778	4,504	4,355	815	1,457

*Casca, semente e cálice

Figueiredo (2015) observou que a principal porção do fruto corresponde ao mesocarpo em estágio maduro com valor acima de 60%, corroborando com os resultados observados na tabela 7, com 66% de polpa e/ou mesocarpo *in natura* e o resíduo (casca, cálice e sementes) próximo a um quarto do peso do fruto (21%). A espessura da polpa indica o tipo de aproveitamento que o fruto deve ter na indústria (Silva filho *et al.* 1997).

Referente à caracterização biométrica e aos rendimentos percentuais de polpa, espécies onde a porção epicarpo (casca) é separável da polpa, os valores entre 61% e 80% se enquadram na categoria de alto rendimento e categoria muito alto valores superior a 81% (Carvalho e Muller 2005). Portanto o cubiu se enquadra na categoria com alto rendimento de polpa (mesocarpo) 64 % e 78 % de polpa comestível (polpa e placenta).

6.2 Efeito do processamento mínimo sobre os parâmetros microbiológicos

Segundo os padrões da Anvisa (2001) para hortaliças e frutos branqueados e congelados os resultados das análises microbiológicas de microrganismos, bolores e leveduras devem ser obtidos por contagem em placa, expressos em UFC/g (Unidades Formadoras de Colônias por grama) com tolerância máxima 10^4 . Sobre as análises microbiológicas pode-se concluir que as condições de boas práticas de produção adotadas foram adequadas e suficientes para garantir a qualidade microbiológica e de coliformes totais das polpas (Anexo 1).

O crescimento de microrganismos acima de 10 UFC/g (Unidades Formadoras de Colônia por grama) ocorreu nos tratamentos 3,4 e 5 totalizando 16 unidades amostrais (tabela 19). Os resultados dos testes para microrganismos bolores e leveduras passaram pelos padrões

da Anvisa (2001) para hortaliças e frutos branqueados. Assim, 14 unidades amostrais, distribuídas nos processos 1, 2 e 3 ficaram abaixo de < 10 (UFC/g).

Sobre polpa de cubiu, seria interessante haver mais estudos para suas leveduras presentes. De acordo com os estudos de Costa *et al.* (2003), a polpa congelada de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) pode apresentar leveduras $5,5 \times 10^2$ e bolores de $1,1 \times 10^2$ (UFC/g) dos padrões de qualidade e identidade (PIQs) estabelecido pelo MAPA (2000).

6.3 Efeito do processamento mínimo sobre os parâmetros físico-químicos

6.3.1 Sólidos solúveis totais (°Bx)

A seguir os valores encontrados de sólidos solúveis estão representados no gráfico abaixo os dados para °Bx mostram ‘normalidade’ ($p= 0,856$ para o teste Shapiro-Wilk para normalidade).

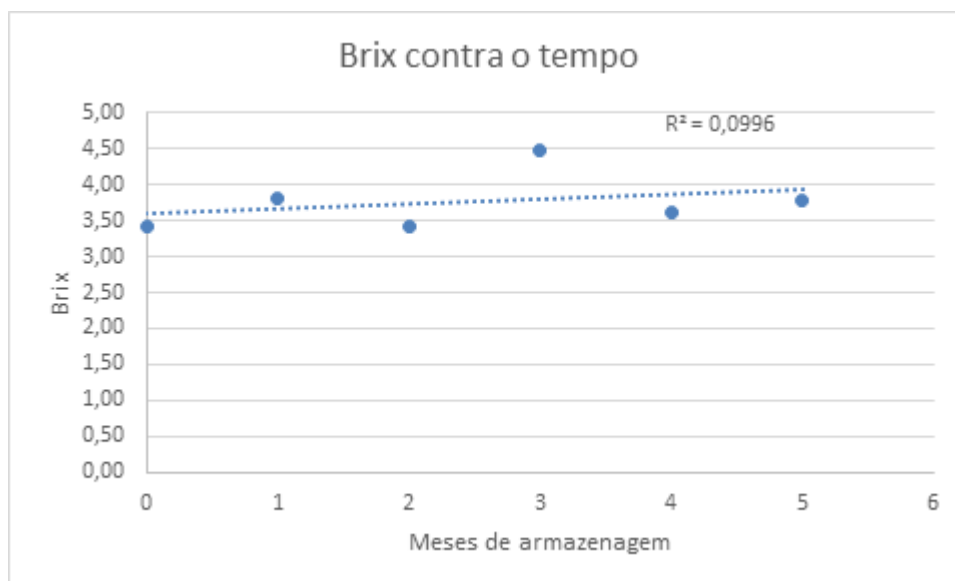


Figura 11: Mudança do °Bx do cubiu em função do tempo de 150 dias. Mas, a curva da evolução de °Bx em função do tempo não mostra uma clara tendência para cima ou para baixo.

No entanto parece que o valor do °Bx depois de 3 meses (4,5%) está fora do ‘normal’ (*outlier*). Repetindo a anova sem mês 3, o fator o tempo de armazenamento não é mais significativo (ver tabela com os dados por polpa e mês no anexo).

Tabela 8: Valores de ° grau Brix por polpa de cubiu (*Solanum sessiliflorum*) ao final de 150 dias.

	Média	Desvio padrão amostral
Tratamento 3	3,51	0,40
Tratamento 4	3,77	0,40
Tratamento 5	3,45	0,40
Tratamento 1	3,51	0,40
Tratamento 2	3,82	0,40

Os dados para °Bx mostram ‘normalidade’ ($p=0,856$ para o teste Shapiro-Wilk para normalidade). A anova significativa para o tempo de armazenamento ($p=0,004$). Tratamento 1. mesocarpo triturado; Tratamento 2. mesocarpo fatiado; Tratamento 3. endocarpo; Tratamento 4. mesocarpo triturado: endocarpo (25:25ml); Tratamento 5. mesocarpo fatiado: endocarpo(25:25ml).

Os valores encontrados ocorreram com mais frequência na faixa de 3,0 °Bx. Mesmo frutos descascados em pedaços contidos no interior das embalagens ocorre o aumento dos sólidos solúveis dando sabor ao fruto (Campos *et al.*2007). Este evento está associado ao metabolismo do fruto e a senescência. A despolpa e retirada do epicarpo e pedúnculo 21% de (resíduo) e a temperatura e branqueamento com a água de lixiviação ocasiona perda de sólidos solúveis totais ocorrendo mínimo 3,5% e máximo 3,8% °Bx ao final do tempo de prateleira de polpa de cubiu congelada durante 150 dias a -18 °C.

Quanto aos valores observados por Frujita e Vieites (2012) encontraram em frutos inteiros 4,5 a 6 % °Bx (Silva filho *et al.*2005). A baixa concentração de carboidratos 6% em frutos de cubiu (Maia *et al.* 2015; Agudelo *et al.* 2016), o caracteriza de sabor muito ácido com pequeno grau de doçura (Andrade e Andrade 2015).

É possível observar em polpa fatiada e triturada uma pequena variação de valor havendo maior teor de SST na polpa integral contra a polpa triturada. Em relação a outras espécies é possível verificar diferenças de sólidos solúveis totais em polpa de goiaba triturada e em pedaços havendo maior teor de vitamina C e SST na polpa em pedaços (integral) (Brunini *et al.* 2003).

Segundo, Silva (2011) em condições ambientais observou aumento de sólidos solúveis após a colheita dos frutos de cubiu, ao longo do tempo de armazenamento foi encontrado menor teor de SST no tempo zero 4,0% °Bx e maior aos 9 dias sólidos solúveis 6,5% °Bx e ao final de 15 dias os sólidos solúveis diminuíram para 4,5% °Bx. Os frutos de cubiu não são

climatéricos, mas em condições ambientais as variações dos SST os quais são originados de substâncias assimiladas podem estar relacionados aos teores de CO₂ produzidos pelos frutos, sobretudo em função do avanço da maturação (Silva Filho *et al.* 2005).

6.3.2 pH

A medida do pH consiste na determinação da atividade de íons hidrogênio por meio da medida potenciométrica utilizando um eletrodo de vidro combinado (Instituto Adolfo Lutz, 2008). Estimando o valor de polpa 2 em mês 1 em base das demais observações do ensaio dá pH = 3,93. Usando o cálculo para valores faltantes (Gomes, 2009). Este valor serviu para obter uma a estimativa das médias de tratamento 2 e mês 1 para obter uma curva que demonstra que o pH da polpa aumenta durante a armazenagem.

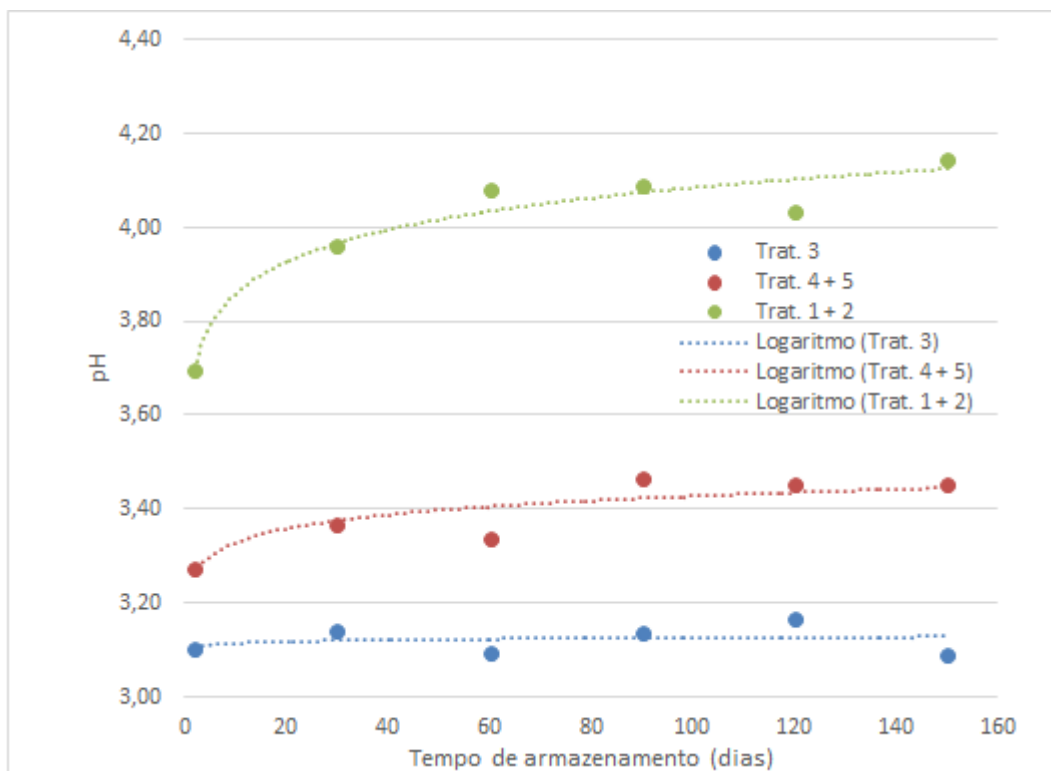


Figura 12: As três curvas mostram as diferenças significativas entre (a) tratamento 3 e tratamentos 1,2,4,5; (b) entre tratamentos 4+5 e 1+2. As curvas mostram que a evolução do pH com o tempo depende do tratamento. No tratamento 3, o pH fica constante. Nos demais tratamentos, o pH aumentou com o tempo. Tratamento 1. mesocarpo triturado; Tratamento 2. mesocarpo fatiado; Tratamento 3. endocarpo; Tratamento 4. mesocarpo triturado: endocarpo (25:25ml); Tratamento 5. mesocarpo fatiado: endocarpo(25:25ml).

A variação do pH encontrado neste estudo está relacionada com o tempo de armazenamento. Os resultados ocorreram na faixa de (pH 3,1 - 4,0) Tabela 9. Geralmente o pH da polpa branqueada de cubiu aumenta em relação à polpa *in natura* e conseqüentemente a acidez aumenta melhorando a sua aceitabilidade após pasteurização a polpa de cubiu ocorre na faixa de pH 3,0 - 4,0 (Silva Filho 2009; Freitas 2011), similares aos valores encontrados no presente trabalho.

A temperatura de armazenamento compromete a qualidade inicial de um produto. A formação de cristais de gelo torna lento a difusão de compostos químicos no tecido, do fruto contribuindo para o decréscimo na velocidade da maioria das reações, preservando as características intrínsecas que constituem e definem o fruto como tal (Mata *et al.* 2005).

O desenvolvimento de patógenos é menor com pH baixo (Scheid 2001), ou seja, as polpas de cubiu apresentaram um comportamento estável, o meio não apresentou variação resultando na estabilidade das polpas pois o pH da polpa de cubiu embora não seja regulamento pela legislação brasileira, é de fundamental importância para a formulação das bebidas, posto que nunca deve ser superior a 4,5 uma vez que acima deste valor favorece o crescimento do *Clostridium botulinum* (Da silva *et al.* 2005).

Tabela 9: Teste t para pH

Tratamentos	Diferença média	Desvio padrão Amostra	P (teste t)	
(100% endocarpo) / Mesocarpo 1,2,4,5.	3/1,2,4,5	-0,577	0,112	0,000***
Mesocarpo: sem/ com endocarpo	1/4 e 2/5	-0,615	0,135	0,000***
Mesocarpo: triturado / fatiado	1/2 e 4/5	0,029	0,094	0,327
Interação: triturado/fatiado x sem/com endocarpo	2/1 e 4/5	0,016	0,098	0,602

O uso de 100% endocarpo em vez de 0 ou 50% diminui o pH de forma estatisticamente muito significativa ($p=0,000$). Adicionar endocarpo ao mesocarpo diminui o pH de forma estatisticamente muito significativa ($p=0,000$). Na tabela 11 verifica-se uma diferença média em pH de -0,577 entre tratamento 3 (100% de endocarpo) e tratamentos 1,2,4 e 5 (0% e 50% de endocarpo). Em seguida uma diferença média em pH de -0,615 entre os tratamentos 1 e 2 (0% de endocarpo) e tratamentos 4 e 5 com (50% de endocarpo). Assim, adicionar endocarpo

à polpa diminui o pH muito significante; Os demais contrastes não mostraram diferenças significativas.

No tratamento 1 (triturado) o pH variou com mínimo (pH 3,8) no tempo zero e (pH 4,1) ao final do experimento. O tratamento 2 (fatiado) mínimo (pH 3,5) no tempo zero e (pH 4,1) ao final do tempo de armazenamento. Valores similares ao valor encontrado para manga ubá os parâmetros físico-químicos estabelecidos destinados ao processamento da polpa, fixados pela indústria, variam de (pH 3,7) mínimo e (pH 4,3) máximo (Benevides *et al.* 2008).

Os tratamentos 1 e 2 tiveram o mesmo valor de pH ao final do tempo de prateleira, ou seja, os contrastes não influenciaram o pH, assim como foi demonstrado por Bonnas *et al.* (2003) em frutos de abacaxi cortados em cubos e em rodela armazenados também não variaram quanto ao pH. O tratamento 3 (endocarpo *in natura*) com (pH 3,1) no tempo zero se manteve estável na mesma faixa durante o período experimental.

O tratamento 4 (triturado 50% endocarpo) com (pH 3,2) no tempo zero e máximo (pH 3,4) ao final do experimento. Valores próximos a de variedades de citros laranja Bahia (pH 3,2) (Couto e Brazaca 2010). O trat. 5 (fatiado com 50% endocarpo) apresentou (pH 3,2) tempo zero e máximo pH 3,4 ao final do experimento, ou seja, o endocarpo adicionado ao mesocarpo tende a diminuir o pH tornando o meio mais ácido. Valores similares ao da polpa congelada de pitanga (pH 3,2) no tempo zero e máximo (pH 3,4) aos 90 dias de armazenamento a -18 °C, atende aos padrões de identidade e qualidade legais vigentes pH 2,5 a 3,4 (Lopes *et al.* 2005).

Tabela 10: Valores de pH das polpas de cubiu (*Solanum sessiliflorum*) aos 150 dias de armazenamento

	Média	Desvio padrão amostral
Tratamento 3	3,12	0,031
Tratamento 4	3,41	0,084
Tratamento 5	3,37	0,081
Tratamento 1	4,01	0,116
Tratamento 2	3,99	0,046

Tratamento 1. mesocarpo triturado; Tratamento 2. mesocarpo fatiado; Tratamento 3. endocarpo; Tratamento 4. mesocarpo triturado: endocarpo (25:25ml); Tratamento 5. mesocarpo fatiado: endocarpo (25:25ml). O desvio padrão foi calculado considerando os meses como repetições.

Enquanto as frutas cítricas possuem pH (muito ácido) 2,22 - 2,33 (limão siciliano) (Achê e Ribeiro, 1950) os frutos de cubiu possuem pH (ácido) de 3,1 - 4,7 (Andrade 2006; Yuyama *et al.* 2008). O valor de pH e acidez indicado para a produção de doce em massa de cubiu (cubilado) por exemplo, se o fruto possui pH 3,2 dispensa a adição de ácido à formulação de doces (Fares 2010). Outro exemplo, é o pH da polpa de jambolão que deve ser ajustado para 3,4 com uso de acidulante ácido cítrico no processamento de geleia (Lago *et al.* 2006). Na tabela 11 observa-se a diferença mensal do pH entre polpas sem e com endocarpo.

Tabela 11: Diferença mensal em pH, entre tratamento 1 e 4 e tratamento 2 e 5, mostrando o efeito de adicionar ou não endocarpo ao mesocarpo de cubiu.

Mês	Mesocarpo triturado						Mesocarpo fatiado					
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
Polpa	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
sem endocarpo	3,81	3,99	4,06	4,02	4,02	4,16	3,58	3,99	4,10	4,15	4,05	4,13
Polpa	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
com endocarpo	3,26	3,41	3,39	3,48	3,49	3,45	3,28	3,32	3,29	3,45	3,41	3,45
Diferença	-0,55	-0,58	-0,68	-0,55	-0,53	-0,71	-0,30	-0,67	-0,81	-0,70	-0,63	-0,68

6.3.3 Acidez

O endocarpo e mesocarpo juntos na formação de um produto aumenta a acidez de forma estatisticamente muito significativa ($p=0,000$). A utilização do endocarpo como um método de imersão de um produto induz a acidificação do meio. No gráfico a seguir (Figura 13) os contrastes mostram as comparações entre os tratamentos com endocarpo (3), (4+5) e sem uso de endocarpo (1+2). Observa-se respectivamente que os tratamentos 4 e 5 são mais ácidos 26,6% e 29,3% ATT enquanto os tratamentos 1 e 2 respectivamente 8,1 e 6,3% de acidez total titulável.

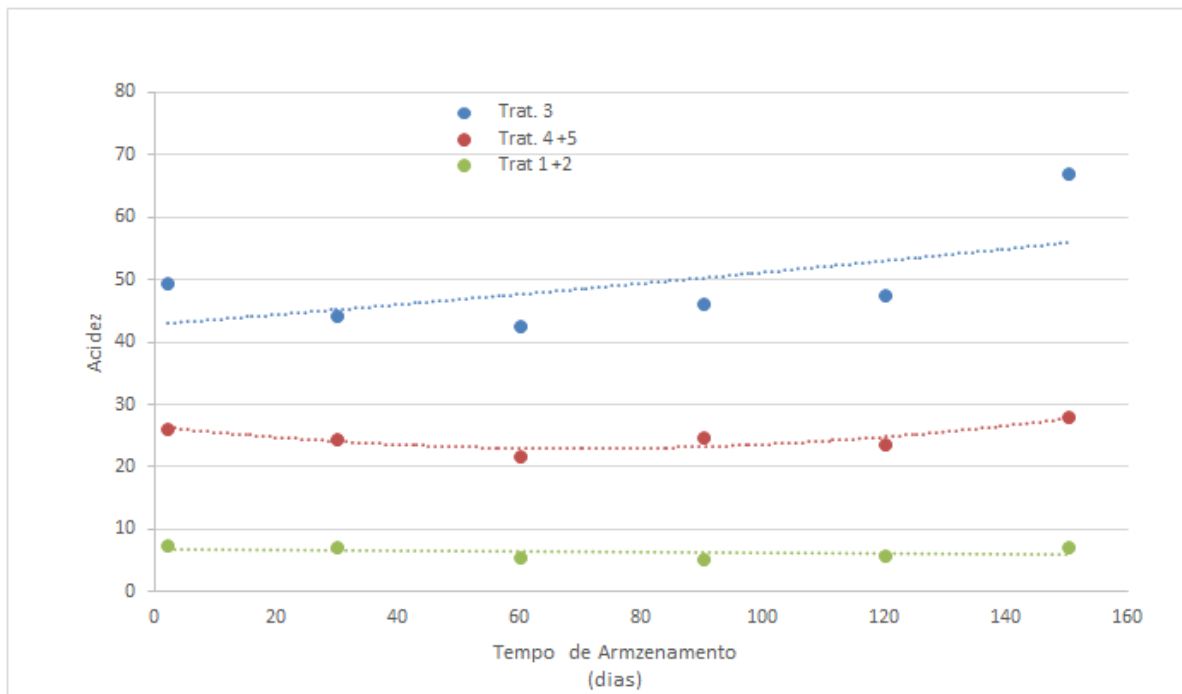


Figura 13: As três cores mostram as diferenças significativas (a) entre tratamento 3 e tratamentos 1,2,4,5; (b) entre tratamentos 1+2 e 4+5. As curvas sugerem que a evolução da acidez com o tempo varia com a polpa. Nos tratamentos 1, 2, 4 e 5, a acidez parece ficar constante. No tratamento 3 a acidez alta com 150 dias. Tratamento 1. Mesocarpo triturado, Tratamento 2. Mesocarpo fatiado, Tratamento 3. Endocarpo/ placenta, Tratamento 4. Mesocarpo triturado: endocarpo (25: 25 ml) e Tratamento 5. Mesocarpo fatiado: endocarpo (25: 25 ml).

Tabela 12: Teste t para Acidez

	Tratamentos	Diferença média	Desvio padrão amostral	P (teste t)
100% endocarpo / mesocarpo 1,2,4,5.	3/1,2,4,5	33,90	7,889	0,000***
Mesocarpo: com/sem endocarpo	1/4 e 2/5	18,40	2,208	0,000***
Mesocarpo: triturado / fatiado	1/2 e 4/5	1,44	2,090	0,036*
Interação: triturado/fatiado x com/sem endocarpo	2/1 e 4/5	-0,41	2,541	0,586

O uso de 100% endocarpo em vez de 0 ou 50% aumenta a acidez de forma estatisticamente significativo ($p=0,000$). A alta acidez encontrado no Tratamento 3. (endocarpo) ocorreu devido à ausência de temperatura no processamento favorecendo a atividade de uma levedura do gênero *Rhodotorula sp* de cor róseo muito comum nos alimentos, a qual não apresenta diversidade morfológica, portanto foi possível identificar a *Rhodotorula*, apenas, por sua morfologia característica nas placas de petri (Anvisa 2004).

Nascimento *et al.* (2017) demonstrou em estudos de fermentação com fatias de cubiu (pasteurizado e *in natura*) o crescimento de microrganismo, em que as leveduras tiveram maior desenvolvimento. As leveduras são fungos unicelulares, variando de forma (esférica e/ou alongada) se reproduzem por gemiparidade, possuem membrana citoplasmática lipoproteica, (função de regular trocas com o meio ambiente).

Por sua vez estudos de obtenção de carotenoides por fermentação empregando o gênero *Rhodotorula sp* vem sendo realizado com melaço de cana, mesmo com baixa capacidade fermentativa, são capazes de sintetizar carotenoides intracelularmente e outras substâncias extracelular (Barbato 2014). Pode-se relacionar a presença de leveduras com os resultados de Rodrigues *et al.* (2013) que identificou 13 tipos diferentes de carotenoides em frutos de cubiu.

Adicionar endocarpo ao mesocarpo aumenta a acidez de forma estatisticamente muito significativa ($p=0,000$). Triturar o mesocarpo em vez de fatiá-lo aumenta a acidez de forma estatisticamente significativa ($p=0,036$). Na polpa 3 (100% endocarpo), aumentou a acidez de forma estatisticamente muito significativa ($p=0,000$) em relação aos demais tratamentos. Produtos alimentícios mais ácidos (Tabela 13) são naturalmente mais estáveis quanto à

deterioração, os ácidos orgânicos influenciam o sabor, cor, odor, estabilidade e a manutenção de qualidade (Cecchi 2003). O ácido cítrico é o principal constituinte do cubiu 756,6 (mg/100 g de fruto) (Garcia *et al.* 2011).

Os valores observados na Tabela 13 demonstra que ATT das polpas fatiada e triturada respectivamente 5,56 % e 7,41% ao final do tempo do experimento são valores satisfatórios quando comparado a outros autores que armazenam polpa de cubiu (*in natura*) sob refrigeração. Comparando-se aos resultados de Frujita *et al.* (2013) encontraram em polpa (*in natura*) de cubiu (pedaços e fatias) a (2% de concentração de ácido ascórbico) respectivamente 3% e 13% de ácido cítrico (g/100g de polpa) armazenados durante quatro dias sob refrigeração a 6 °C.

Tabela 13: Valores da Acidez por polpa de cubiu (*Solanum sessiliflorum*).

	Símbolo	Média	Desvio padrão amostral
Tratamento 3	ee	49,6	8,95
Tratamento 4	te	25,4	1,81
Tratamento 5	fe	24,4	2,90
Tratamento 1	to	7,41	0,64
Tratamento 2	fo	5,56	1,77

Tratamento 1. mesocarpo triturado; Tratamento 2. mesocarpo fatiado; Tratamento 3. endocarpo; Tratamento 4. mesocarpo triturado: endocarpo (25:25ml); Tratamento 5. mesocarpo fatiado: endocarpo (25:25ml). O desvio padrão foi calculado considerando os meses como repetições.

6.4 Sensorial

O *flavor* é o conjunto de percepções e estímulos do corpo que permite identificar um alimento e identificá-lo como tal pelo (paladar e olfato), pelo sabor que resulta de sensações de substâncias químicas solúveis através da resposta de papilas gustativas, textura propriedade organoléptica que resulta na combinação e disposição entre elementos estruturais e químicos criando macro e micro estruturas que podem ser designado por sistemas físico químicos (Gutiérrez 2000).

A diferença maior entre os sucos 2 e 5 e os sucos 1 e 4 ocorre para Global e Sabor. O teste de Chi Quadrado mostrou diferença significativa para as variáveis Global ($p=0,0365$). Assim, avaliando sensorialmente os sucos de forma global, os sucos usando mesocarpo fatiado e/ou polpa integral foram considerados melhores que os com mesocarpo triturado.

Tabela 14: Médias dos critérios sensoriais avaliados por polpa de cubiu (*Solanum sessiliflorum*).

	Características				
	Global	Sabor	Textura	Intenção de Consumo	Intenção de Compra
Tipos de polpa para suco					
Tratamento 5: 50% mesocarpo fatiado + 50% endocarpo	6,03	5,61	4,97	3,90	3,06
Tratamento 2: mesocarpo fatiado	5,19	5,32	5,74	4,19	3,06
Tratamento 4: 50% mesocarpo triturado + 50% endocarpo	4,94	4,74	5,45	3,97	2,90
Tratamento 1: mesocarpo triturado	4,87	4,74	4,48	4,00	3,03
Tratamento 3: 100% endocarpo	3,81	3,26	5,10	2,68	2,23

Escalas usadas: 1-9 para global, sabor e textura (1=desgostei extremamente 9=gostei extremamente); 1-7 para intenção de consumo; 1-5 para intenção de compra.

As outras comparações entre pares de polpa (mencionadas nas tabelas para o teste t para pH e acidez) não deram resultados significativos. A comparação do suco 3 com os demais quatro sucos (1, 2, 4, 5) foi significativa para global ($p=0,0347$) e; Compra ($p=0,0425$), muito significativa para Sabor ($p=0,0025$) e, Consumo ($p=0,0002$) e não significativa para textura ($p=0,4783$).

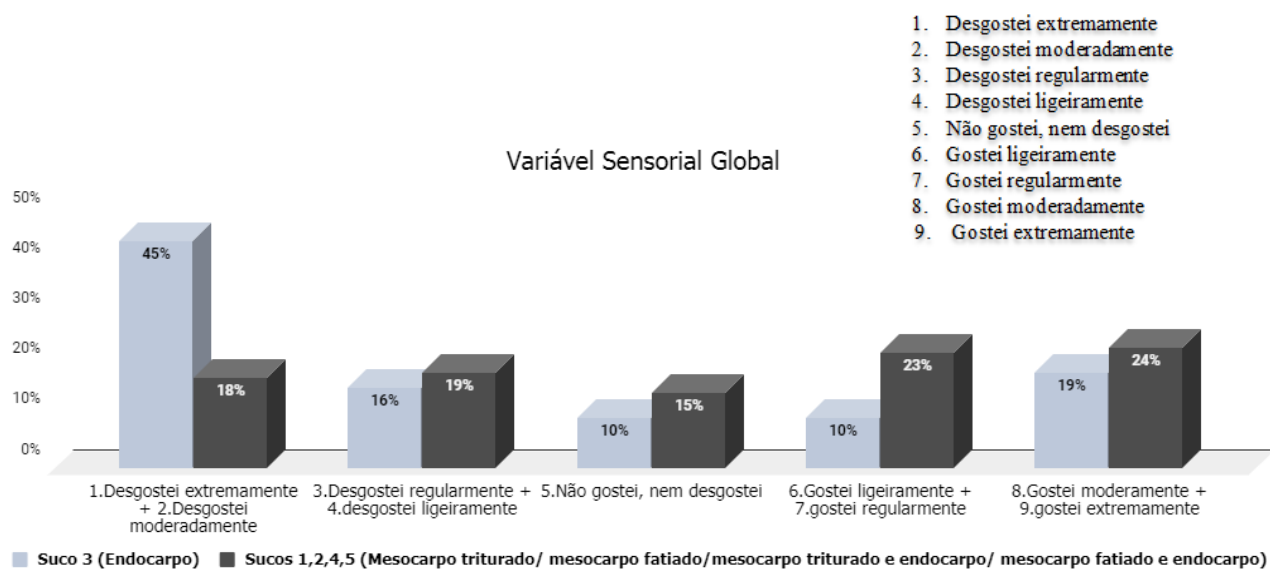


Figura 14: Comparação do suco 3 com os demais sucos (1,2,4,5) para o critério sensorial global. Os valores em baixo do eixo horizontal corresponde às pontuações e variam de 1 (desgostei extremamente) (gostei extremamente).

Para o critério global, a diferença entre o suco 3 e os sucos 1,2,4,5 é estatisticamente significativa ($p=0,0347$, Figura 14) e foram avaliados melhor que o suco 3. Dos provadores 39% gostaram do suco 3 (pontuação-5-9) contra 47% para os sucos 1,2,4,5. As análises físico-químicas e sensoriais das polpas evidenciaram estabilidade da polpa sob congelamento a -18°C por longo período de tempo de cinco meses. A alta acidez dos frutos de cubiu permite um fator de diluição elevado na formulação de sucos (Furlaneto 2015).

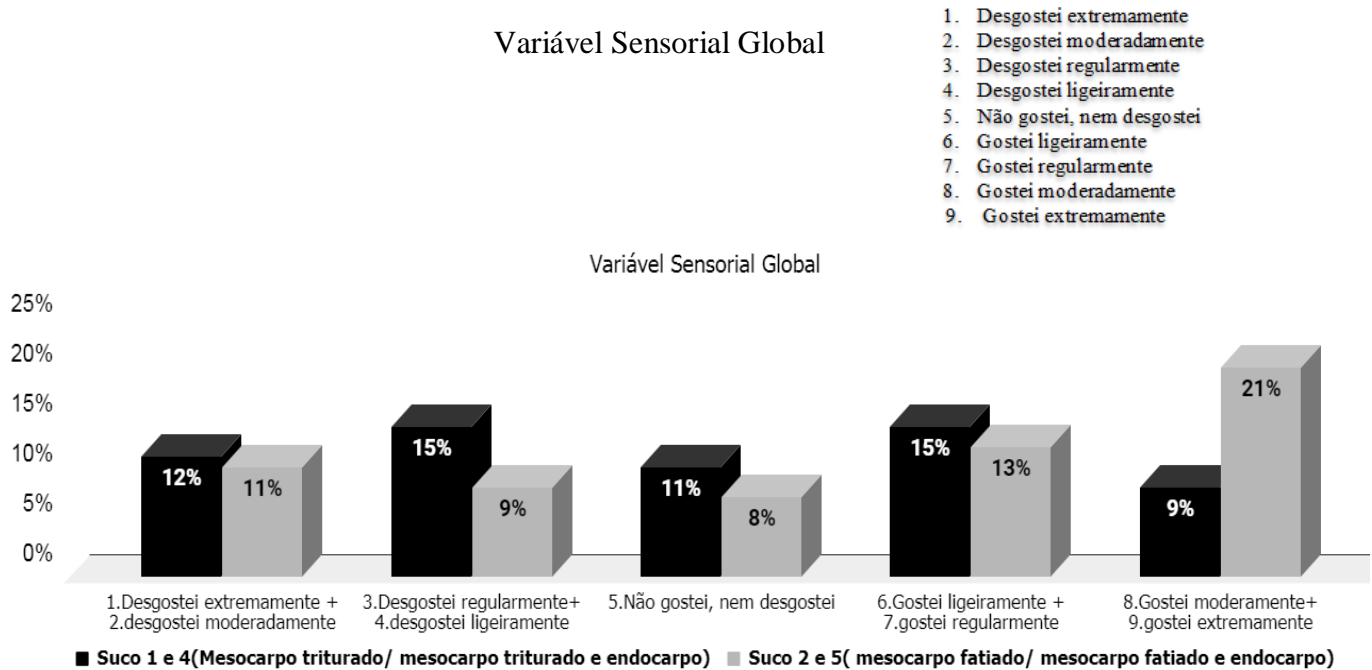


Figura 15: Comparação do suco 1 e 4 (Mesocarpo triturado e mesocarpo triturado com endocarpo) e sucos 2 e 5 (mesocarpo fatiado e mesocarpo fatiado com endocarpo) para o critério sensorial global. Os valores abaixo do eixo horizontal correspondem com as pontuações e variam de desgostei extremamente a gostei extremamente.

Para o critério global, a diferença entre o (suco 1 e 4) com (sucos 2 e 5) é estatisticamente significativa ($p=0,0365$). Com isso, fica evidente que os cortes utilizados na polpa alteraram o sabor. Os sucos de mesocarpo fatiado (sucos 2 e 5) foram avaliados melhor que os de mesocarpo triturado (sucos 1 e 4). Dos provadores 35% gostaram dos sucos 1 e 4 (pontuação-5-9) contra 42% para os sucos 2 e 5.

A adição de açúcar na formulação dos sucos foi igual, mas a percepção de doçura influenciou na escolha devido ao tipo de processamento utilizado (triturado x fatiado; 0% e 50% de endocarpo) fazendo os provadores optarem pelos sucos de polpa integral e/ou em pedaços as quais preservaram melhor o teor de SST. O açúcar no suco tem propriedades, de

retenção de sabores e aromas com efeito positivo sobre a qualidade sensorial em sucos de frutas ácidas (Torre *et al.*2003).

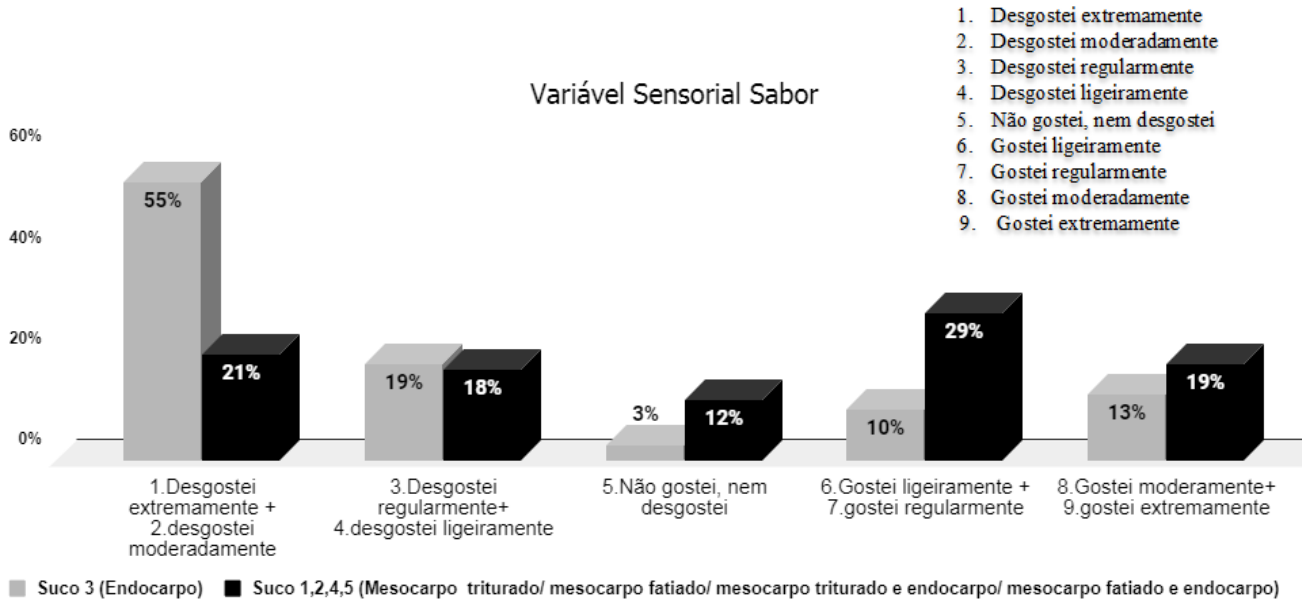


Figura 16: Comparação do suco 3 com os demais sucos 1,2,4,5 para o critério sensorial Sabor. O valor do eixo horizontal corresponde com as pontuações e variam de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente). A diferença do gráfico do suco 3 com os demais sucos é estatisticamente significativa.

Os sucos 1,2,4,5 foram avaliados melhores que o suco 3. Dos provadores 60% gostaram dos sucos 1,2,4,5 (pontuação 5-9) contra 26% para o suco 3. Nos comentários dos avaliadores sobre o sabor, o suco 1 foi considerado com sabor similar ao suco de abacaxi e o suco 2 considerado suave em relação às outras amostras. Para formulação de suco *blend* (misturas de sucos) com finalidade de melhorar os critérios sensoriais apresenta vantagens pela combinação de diferentes sabores, aromas e a soma de componentes nutricionais (Branco *et al.*2007). O cubiu pode ser incorporado com outras frutas pois o aroma da fruta cortada é levemente similar ao tomate (Quijano e Pino 2006). Segundo Pereira e Almeida (2011) às partes tissulares de cubiu possui valor considerável de nutrientes, a polpa com cinzas 0,65 g, proteína 0,71 g, fibra alimentar 1,37 g e pectina 0,20 g, a placenta, possui cinzas 0,56 g, proteína 0,42 g, fibra alimentar total 2,28 g e pectina 0,06 g.

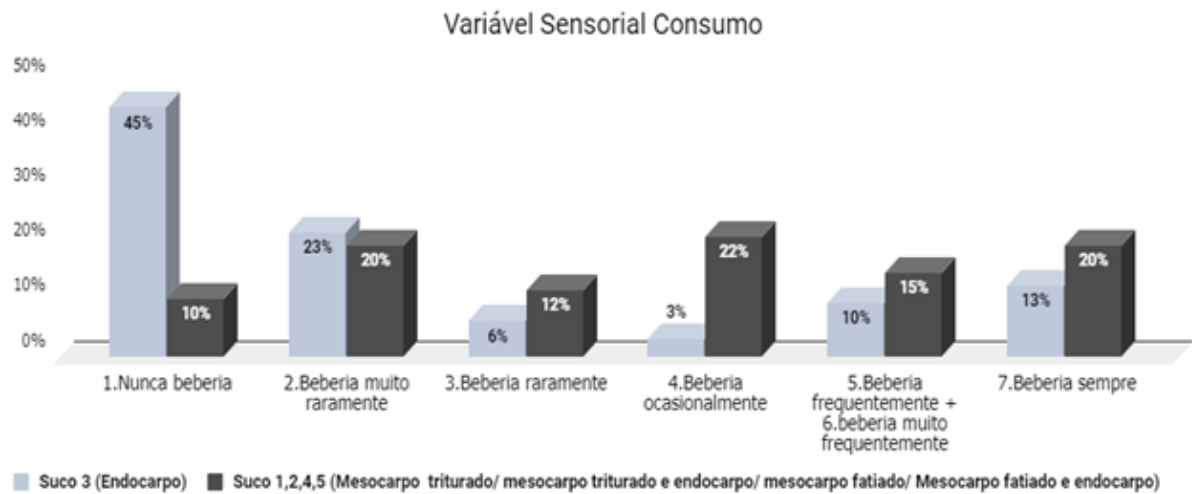


Figura 17: Para Consumo as 7 pontuações foram agrupadas em 6 grupos, juntando-se as pontuações 5 e 6. Juntar colunas de pontuações foi necessário para obter um número de células com esperança menor de 5 que não ultrapassa 20% seguindo a exigência para o teste de Chi quadrado mencionado na metodologia.

Na comparação do suco 3 (placenta *in natura*) com os demais sucos 1,2,4,5 para o critério consumo, os valores do eixo horizontal correspondem as pontuações e variam de 1 (nunca comeria) a 7 (comeria sempre). A diferença do suco 3 com os demais sucos é estatisticamente significativa. Dos provadores 20% comeria sempre os sucos 1,2,4,5 (pontuação 7) contra 13% para o suco 3. Os frutos de cubiu contêm ácido cítrico (14 g/ 100 g de peso seco) e carboidratos (32 g/ 100 g de peso seco), prevalecendo glicose e frutose (Rodrigues *et al.* 2013; Kinupp e Lorenzi 2014). Ocorre baixa concentração de açúcares não redutores (sacarose) nos frutos maduros (Andrade júnior e Andrade 2015), contribuindo com a saúde bucal dos escolares, por exemplo, uma vez que a sacarose é o mais cariogênico de todos os carboidratos (Vitolo 2008).

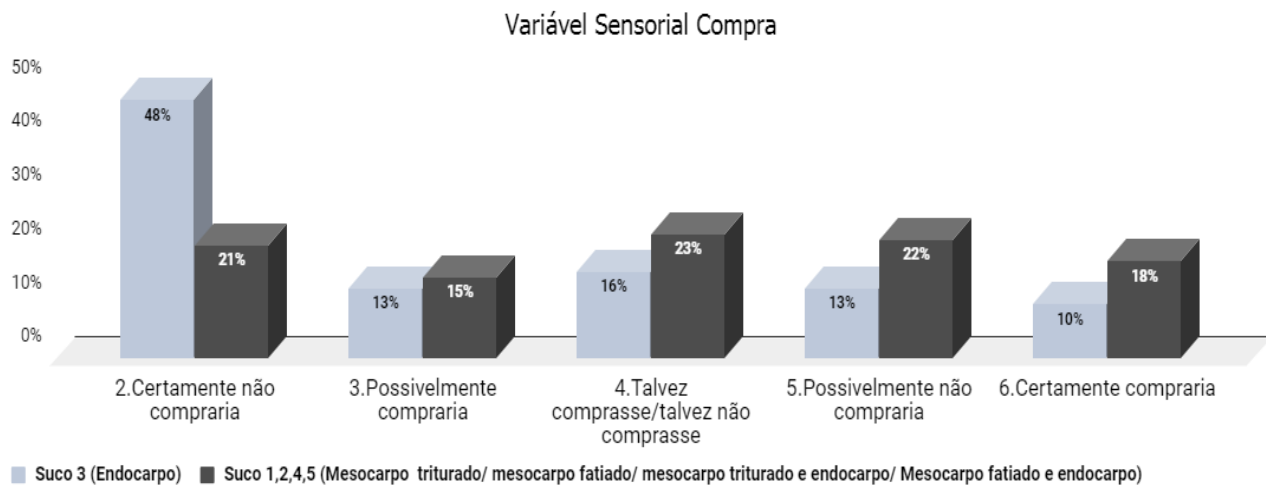


Figura 18: Comparação critério sensorial compra do suco 3 com os sucos 1,2,4,5. O suco 3 obteve uma maior percentagem de pontuações 1 e 2 juntos. Os sucos 1,2,4,5 obtiveram maiores percentagens das pontuações 3 - 5. No gráfico 18% certamente compraria os sucos 1,2,4,5 contra 10% para o suco 3.

A polpa de cubiu pode auxiliar vantajosamente como agente enriquecedor no processamento de numerosos sucos e néctares. Já foi testado néctar de cubiu com outros frutos que possuem baixo teor de pectina tais combinações foram polpa de cubiu/acerola, caju, manga, abacaxi e tangerina realizado teste sensorial as formulações preferidas foram com caju (*Anacardium occidentale*) e acerola (*Malpighia puniceifolia*) em que foram fixados parâmetros para o néctar com teor de sólidos solúveis (14 °Bx), obtendo-se um néctar misto com propriedade geleificante com nota (6,63) de aceitação cubiu/acerola (Matsuura *et al.*2002; Pires *et al.* 2006).

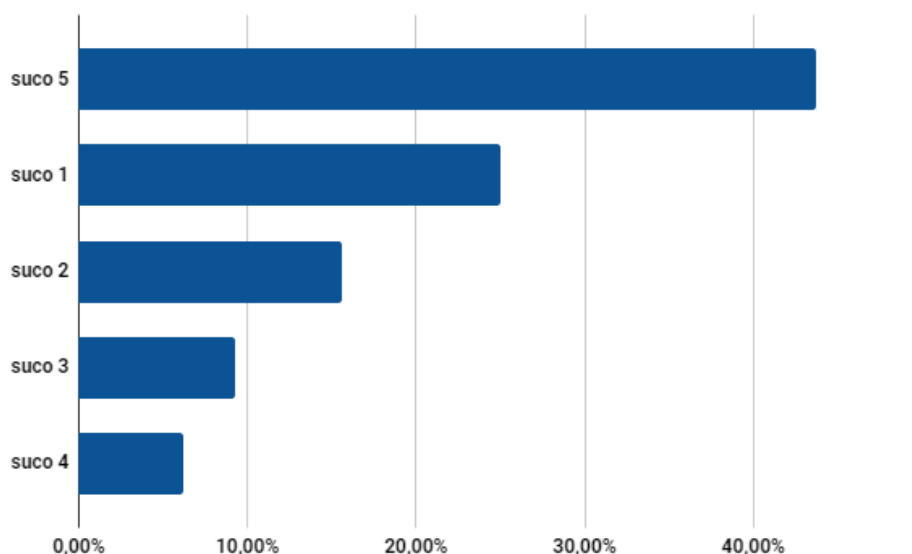


Figura 19: Amostra preferida para o suco 5 - 43,7 % contra em suco 4 com 6,2 %.

O suco 5 foi à amostra preferida escolhida dentre os 31 provadores, preferiram os sucos em ordem decrescente 5,1,2,3, 4, respectivamente 43,7%, 25%, 15,6%, 9,3%, 6,2%. Pode-se observar nessa preferência que polpa com 50% de endocarpo ficou em primeiro lugar em relação à polpa com 0%.

O suco preferido foi o que mais preservou a parte tissular mesocarpo do fruto juntamente com o endocarpo representando alto valor de 24,4% ATT, pH 3,37 e sólidos solúveis 3,45%, os valores de sólidos solúveis e pH estão balanceados na amostra preferida, ou seja o valor de sólidos solúveis e pH balanceado são os preferidos pelos provadores.

O esmagamento da polpa é uma das exigências da Anvisa (2016) para polpa de fruta para fins de bebida, portanto o tratamento 1 é ideal para suco de acordo com a legislação vigente ficando com 25% de preferência entre os provadores. Nesta investigação sugere-se à indústria de alimentos a possibilidade de oferecer sucos de cubiu junto a outras frutas melhorando o valor nutricional visto que há indícios de mercado consumidor para este produto.

7 CONCLUSÃO

As amostras que apresentaram ácidas foram as amostras com endocarpo que também apresentaram maior acidez indicando maior quantidade de ácidos.

As amostras com menor acidez e menor quantidade de ácidos orgânicos foram encontradas na polpa (fatiada e triturada);

Verificou-se ao final do tempo de armazenamento que o endocarpo reduz o pH durante a conservação das polpas pasteurizadas fatiadas/trituradas com 50% de endocarpo;

A adição de 50% do endocarpo ao mesocarpo demonstrou que esta mistura influência na redução do pH como foi verificado para os tratamentos 4 e 5.

A amostra fatiada o mesocarpo apresentou redução de acidez quando comparada a amostra triturada.

O grau °Brix não sofreu variação significativa em relação à vida de prateleira de 150 dias de armazenamento a – 18 °C.

A avaliação sensorial demonstrou que o mesocarpo com endocarpo foi à amostra que apresentou maior aceitação pelos provadores para elaboração de suco.

8 REFERÊNCIAS

- Aché, L.; Ribeiro, I.F. 1950. O pH de frutas Nacionais, *Revista da faculdade de Medicina Veterinária*, Universidade de São Paulo, (2): 267-270.
- Agudelo, C.; Igual, M.; Moraga,G.; Navarrete,N.M. 2016. Implicação da atividade de água nos compostos bioativos e nas propriedades físicas de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) Chips. *Food Bioprocess Technol*, (9):161-171. Doi: [10.1007/s11947-015-1611-z](https://doi.org/10.1007/s11947-015-1611-z)
- Andrade Junior, M.C. 2006. Índices físico-químicos e toxicológicos de frutos de cubio (*Solanum sessiliflorum* Dunal) em diferentes estádios de maturação, *Universidade Federal do Amazonas* (dissertação), p74.
- Andrade júnior, M. C. D.; Andrade, J. S. 2012. Alterações físico-químicas em frutos de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) em diferentes estádios de maturação, *Food Science and Technology* Campinas, (2): 250-254.
- Andrade Júnior, M.C.D; Andrade, J.S. 2014. Frutos Amazônicos: Na visão geral de nutrientes, calorias e uso em distúrbios metabólicos, *Food and Nutrition Sciences*, 5 (17), 1692. Doi:/10.4236/fns.2014.517182
- Andrade Júnior, M. C. D.; Andrade, J. S. 2015. Alterações nas pectinases, fibras alimentares e índices físico-químicos relacionados ao sabor dos frutos de cubiu durante o amadurecimento, *Acta Scientiarum Agronomy*, (2): 171-179.
- Araújo, P.G.L.; Figueiredo, R.W.; Alves, R.E.; Maia, G.A.; Paiva, J.R.2010. Beta-caroteno, ácido ascórbico e antocianinas totais em polpa de frutos de aceroleira conservada por congelamento durante 12 meses, *Ciência e tecnologia de alimentos*, Campinas (1): 104-107.
- Benevides, S.D.; Ramos, A.M.; Stringheta, P.C.; Castro, V.C. 2008. Qualidade de manga e polpa de manga Ubá. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*,Campinas, 28 (3): 571-578.
- Barbato, J. 2014. Estudo da obtenção de carotenóides por fermentação empregando a levedura *Rhodotorula sp* em melaço e caldo de cana-de-açúcar como meio de cultura, trabalho de conclusão de curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, p.2

Bonnas, D.S.; Chitarra, A.B.; Prado, M.E.T.; Junior, T.D. 2003. Qualidade do Abacaxi CV *Smooth Cayenne* minimamente processado, *Revista brasileira Jaboticabal-SP*, v. 25, n.2, p 2006-2009.

Branco, I.G.; Sanjinez, A.E.J.; Silva, M.M.; Paula, T.M. 2007. Avaliação sensorial e estabilidade físico-química de um blend de laranja e cenoura. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, (1).

Brasil. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS aprova o regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados. *Diário Oficial da União*. (183):33 (Seção 1).

Brasil. 2009. Conselho Deliberativo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Ministério da Educação.

Brasil. 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Resolução -RDC Nº 12, De 02 de Janeiro de 2001. Art.1º Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para Alimentos.

Brasil. 2002. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação- Geral da Política de Alimentos e Nutrição, Alimentos regionais brasileiros. 1º. Ed. Brasília, p 22-23.

Brunini, M.A.; Oliveira, A.L.; Varanda, D.B. 2003. Avaliação da Qualidade de polpa de Goiaba 'PALUMA' armazenada.2003.*Revista de fruticultura*, Jaboticabal-SP (3): 394-396.

Campos, T.J.; Nagai Hasegawa, P.; Purgatto, E.; Lajolo, F.; Cordenunsi. B.R. 2007. Qualidade pós- colheita de nêspersas submetidas ao armazenamento sob-baixa temperatura e atmosfera modificada. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, (2).

Colla, L.M.; Hernández, C.P. 2003. Congelamento e descongelamento - Sua influência sobre os alimentos, (*Vetor, Rio Grande*, 13): 53-66.

Carvalho, J.E.U. Muller, C.H. 2005. Biometria e Rendimento Percentual de polpa de frutas nativas da Amazônia. *Comunicado técnico Embrapa* 139, Belém-PA, ISSN 1517-2244

Colodel, C.; Tavares,T.M.; Bagatin, R.M.G.; Petkowicz,C.L.O. 2017. Polissacarídeos da parede celular da polpa e casca de cubiu: uma fruta em pectina, *Sciense Direct*, 226-234.

- Correia, L.F.M.; Faraoni, A.S.; Pinheiro, S.H.M. 2008. Efeitos do processamento industrial de alimentos sobre a estabilidade de vitaminas. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, .1: 83-95
- Costa, M.C.; Maia,G.A.; Souza, M.D.S.M.; Figueiredo, R.D.; Nassu, R.T.; Monteiro,J.C.S. 2003.Conservação de polpa de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) (Willd. Ex Spreng.) Schum) por métodos combinados. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 02: 213-215.
- Costa, S.S.; Andrade Júnior, M.C.D.; Andrade, J.S. 2016. Alterações bioquímicas de frutos de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal, Solanaceae) de acordo com diferentes porções de tecido e estágios de Amadurecimento, *Food and Nutrition Scienses* 7: 1191-1219.
- Couto, M.A.L.; Brazaca, S.G.C. 2010.Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas, *Ciência e tecnologia de Alimentos Campinas- SP*,: 15-19.
- Cronquist, A. 1981. Um sistema integrado de classificação de plantas com flores. *Universidade da Colômbia press*.
- Da Silva, R.A.; Oliveira, A.B.; Freitas, F.É.M.; Neres, F.P.D.T.J.; Maia, G.A.; Costa, J.M.C. 2005. Avaliação físico-química e sensorial de néctares de manga de diferentes marcas comercializadas em Fortaleza/CE. UEPG: *Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias* (03).
- Da silva, A; M.L; Martins, B.A.; Deus, T.N.2009. Avaliação do teor de ácido ascórbico em frutos do cerrado durante o amadurecimento e congelamento. *Estudos Gôania*, (11): 1159-1169.
- Fares, L.P.C.2010. Elaboração, Caracterização físico-química, química, microbiológica e avaliação sensorial de doce em massa tradicional e diet de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal), Universidade federal do Amazonas (dissertação), p34
- Ferreira, A.B.; Lanfer, U.M.M. 2007. Regulamentação brasileira de rotulagem de alimentos, *Revista de Nutrição*, (1) 83-93. Doi:10.1590/S1415-52732007000100009
- Figueiredo, J. N.R. 2015. Aproveitamento integral de frutos de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) na elaboração de compota diet e molhos de pimenta, Manaus, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/PPGATU (mestrado) p.13.

Fujita, E. 2011. Temperaturas, embalagens e radiação gama na conservação pós colheita de maná cubiu. Universidade Estadual Paulista. (tese) p. 99.

Fujita, E.; Vieites, R.L. 2012. Qualidade pós-colheita de maná cubiu refrigerado. *Revista energia na agricultura*, Botucatu SP, (1): 53-61.

Freitas, M.S.; Monnerat, P.H.; Pinho, L.G.R.; Carvalho, A.J.C. 2006. Deficiência de Macronutrientes e Boro em Maracujazeiro Doce: Qualidade dos Frutos. *Revista brasileira de fruticultura*, Jaboticabal-SP, (3): 492-496.

Freitas, F.M.N.O. 2011. Obtenção do cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) em passa por métodos combinados. Tese (Doutorado). Programa Multiinstitucional de Pós-graduação de Doutorado em Biotecnologia. *Universidade Federal do Amazonas*, Manaus, Amazonas, p.95.

FNDE. 2017. Manual de apoio para atividades técnicas do nutricionista no âmbito do PNAE/Programa Nacional de Alimentação Escolar, *Brasília*, p.78.

Garcia, J.A.B.; Gómez, M.S.H.; Melgarejo, L.M. 2011. Estudos Ecofisiológicos da Amazônia Colombiana: Cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal), *Instituto Amazônico de Investigação Científica- Sinchi*, p9-93.

Gaia, S.D.C.; Gomes, E.A. 2017. Levantamento etnobotânico de frutas comercializadas no município de Tefé-Am. Universidade do Estado do Amazonas-UEA.

Gomez, M.L.P.A.; Lajolo, F.M.; Cordenunsi, B.R 1999. Metabolismo de carboidratos durante o amadurecimento do mamão (*Carica papaya* L. cv. Solo): influência da radiação gama. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, (2): 246-252.

Instituto Adolfo Lutz. 1985. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 3 edição . São Paulo: IMESP, p 27.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: *métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 3 ed. São Paulo: IMESP, 1985. (1): 21-22.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: *métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 4. Ed. São Paulo, p1020.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p 27.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. Métodos físico-químicos para análise de alimentos - 6 edição São Paulo. Cap. 6 *Análise Sensorial* p. 315-319.

Koetz, M.; Masca, M.G.C.C.; Carneiro, L.C.; Ragagnin, V.A.; De Sena, J.D.G.; Gomes, F.R.R. 2013. Caracterização agrônômica e Brix em frutos de tomate industrial sob irrigação por gotejamento no Sudoeste de Goiás. *Revista brasileira de agricultura irrigada-rbai*, 4: (1).

Kinupp, V.F.; Lorenzi, H. 2014. Plantas Alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guias de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas, *Instituto Plantarum de estudos de flora*, p672. (livro)

Lago, E.S.; Gomes, E.; Silva, R.D. 2006. Produção de geléia de jabolão (*Syzygium cumini* Lamarck): processamento, parâmetro físico-químicos e avaliação sensorial, *Ciência alimentação e tecnologia*, Campinas, p.847-852.

Lisiewska, Z.; Gebczynski, P.; Kmiecik, W. 2007. Efeitos dos métodos de pré-tratamento antes da congelação na retenção de clorofilas em vegetais de folhas congeladas preparados para consumo. *European Food Research and Technology*, 226 (1-2): 25-31.

Lopes, A.S.; Mattietto, R.A.; Menezes, H.C.2005. Estabilidade da polpa de pitanga sob congelamento. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, (3): 553-559.

Luíz, R.C.; Hirata, T.A.M.; Clemente, E. 2007. Cinética de inativação da polifenoloxidase e peroxidase de abacate (*Persea americana* Mill), *Ciência Agrotec de Lavras*, (6): 1766-1773..

Maia, J.; Schwertz, M.; Sousa, R.; AMaia, J.; Schwertz, M.; Sousa, R.; Aguiar, J.; Lima, E. 2015. Efeito hipolipemiante da suplementação dietética com farinha de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) em ratos hipercolesterolêmicos. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, (1):112-119.

Marques, M.P.; Andrade, J.S.; Oliveira, L.P. 2001. Efeito do tempo de branqueamento na qualidade de aceitabilidade da polpa de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). *Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia X jornada de Iniciação Científica do pibic/inpa*.

Matsuura, F.C.A.U.; Rolim, R.B. 2002. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "BLEND" com alto teor de vitamina C, (1): 138-141.

Mata, C.M.E.R. M.; Duarte, M.E.M.; Zanini, L.H.T.H. 2005. Calor específico e densidade da polpa de cajá (*Spondias lutea* L.) com diferentes concentrações de sólidos solúveis sob baixas temperaturas, *Eng. agríc. Jaboticabal*, (2): 2005.

Métodos para análise microbiológica. Manual técnico: Alimentação Escolar. Código: MT 01.07.04. p01-24.

Ministério da Saúde. 2015. Alimentos Regionais Brasileiros. 2º edição, Brasília-DF. 437p.

Monteiro, C.S.; Balbi, M.E.; Miguel, O.G.; Pentead, P.D.S.; Haracemiv, S.M.C. 2008. Qualidade Nutricional e antioxidante do tomate "tipo italiano". *Alimentos e Nutrição Araraquara*, (1), 25-31.

Nascimento, O, F.; Freitas, F. M.; Andrade, J.S.; Gomez, C.P.L. 2017. Fatores que interferem durante o processo de fermentação natural das fatias de cubiu. *Revista Colombiana de Ciência Animal*. 9 (1): 81-88.

Nitzke, J.A. 2012. Agronegócio: panorama, perspectivas e influência do mercado de alimentos certificados, Universidade Federal do Rio grande do Sul, cap. Alimentos Funcionais: Uma análise histórica e conceitual, p11-23 (livro).

Noda, H.; Souza, L.A.G.; Filho, D.F.S. 2013. Agricultura Familiar no Amazonas: Conservação dos recursos ambientais, p58-68.

Pereira, I.R.O.; Almeida, S.R.O. 2011. Estudo da Composição de Macro e Micro nutrientes do fruto Cubiu (*Solanum sessiliflorum*). *Universidade Presbiteriana Mackenzie*.

Pereira, M. D.; Martins Filho, S. 2010. Envelhecimento acelerado em sementes de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). *Pesquisa Agropecuária Tropical*, (3), 251-256.

Pires, A.M.B.; Silva, P.S.; Nardelli, P.M.; Gomes, J.C.; Ramos, A.M. 2006. Caracterização e Processamento de cubiu (*Solanum sessiliflorum*). *Revista Ceres*, Viçosa, v.53, p.309-316.

Pimentel, G, F, 2009. Curso de estatística experimental, Piracicaba, 451p.

Pnae. 2017. Aquisição de Produtos da Agricultura Familiar para a alimentação. Manual Pnae. Brasília. 2 ed.

Quijano, C.E.; Pino, J.A. 2006. Mudanças nos constituintes voláteis durante o amadurecimento do fruto de Cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal). *Revista de Ciências Químicas* (Cenic), (3).

Rodrigues, E.; Mariutti, L. R. B.; Mercadante, A.Z. 2013. Carotenóides e compostos fenólicos de *Solanum sessiliflorum*, uma fruta Amazônica inexplorada e suas capacidades de varredura contra espécies reativas de oxigênio e nitrogênio. *Jornal de química agrícola e alimentar*, 12: 3022-3029.

Salick J.1990. Cocona (*Solanum sessiliflorum*), produção e potencial de melhoramento do tomateiro, Ed. GE Wickens et al Chapman. N.Y p104

Sereno, A.B.; Marlene,B.; Luciana,G.; Merino, F.J.Z.G.; Bertin, R.L.; Kruger, C.C.H.2016. Caracterização do Maná-Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) produzido na mata Atlântica do Estado do Paraná. 51, 2 108-311.

Sergeant, ESG, 2018. Chi-squared test for r x c tables In: Epitools epidemiological calculators. Ausvet Pty Ltd.

(<http://epitools.ausvet.com.au/content.php?page=StatisticsHome> – 15/03/2018)

Silva Filho, D.F.; Machado, F.M. 1997. Hortaliças não Convencionais da Amazônia, Brasília: Embrapa-SPI: Manaus: *Embrapa- CPAA*, p.97-103.

Silva Filho, D.F.; Anunciação filho, C.J.; Noda, Hiroshi.; Reis, O.D.R. 1997. Seleção de Caracteres correlacionados em Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) empregando a análise de trilha, *Acta Amazônica*, (4): 229-240.

Silva Filho, D.F.; Andrade, J.S.; Clement,C.R.; Machado, F.M.; Noda, H. 1999. Correlações Fenotípicas, Genéticas e Ambientais entre descritores morfológicos e químicos em frutos de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) da Amazônia, *Acta Amazonica*, (4): 503-511.

Silva Filho, D.F, Aguiar, J.P.; Yuyama, L.K.; Barros, S.E. 2002. Quantificação de fibra alimentar em algumas populações de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal), Camu-camu (*Myrciaria dúbia* (HBK) McVaugh) e açaí (*Euterpe oleraceae* Mart).

- Silva, D.P.2007. Armazenamento de Sementes de Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) Influencia da embalagem, do grau de umidade e da temperatura. (mestrado) p.34.
- Silva Filho, D.F. Borém, A.; Lopes, M. T.G.; Clement, C.R. 2009. Domesticação e melhoramento de hortaliças amazônicas. In: Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas. Viçosa, MG. p 461-486.
- Silva, S.; Carvalho, J.E.U. 2011. Frutas da Amazônia Brasileira. *Editora Metalivros*, São Paulo (livro) p142.
- Silva, M.M.; Cantillano, R.F.F.; Crizel, G.R.; Leite, T.B.; Nora, L. 2012. Preservação da qualidade pós-colheita de pêssegos cv. Rubimel minimamente processados, *4º Simpósio de segurança alimentar*, Fundação de apoio da universidade federal do rio grande do Sul, p 1- 4.
- Silva, R.F.; Missassi, G.; Borges, C.S.; Paula, E.S.; Carneiro, M.F.H.; Grotto, D.; Barbosa, J.F.; Kempinas, W.G. 2014. Potencial de fitorremediação de maná-cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) para os efeitos deletérios do metilmercúrio no sistema reprodutivo de ratos, *Biomed research international*. Doi: 10.1155/2014/309631
- Souza, A.L.C.; Mamede, M.E.O. 2010. Estudo sensorial e nutricional da merenda escolar de uma escola da cidade de Lauro de Freitas-BA. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, vol.69, n.2.
- Storti, E.F.1998. Biologia floral de *Solanum sessiliflorum* Dun. Var. sessiliflorum, na região de Manaus, AM, *Acta Amazônica*, p3-4. Doi: 10.1590/1809-43921988183065
- Vitolo, M.R.2008. Nutrição: da gestação ao envelhecimento. *Editora Rubio*, Rio de Janeiro ,p. 8-122
- Yamashita, F.; Tonzar, A.C.; Fernandes, J.G.; Moriya, S.; Benassi, M.T.2001. Embalagem individual de mangas cv. Tommy Atkins em filme plástico: efeito sobre a vida de prateleira, revista brasileira de fruticultura, *Jaboticabal*, SP, (2) p 288-292.
- Yates, D.; Moore, D.; McCabe, G. (1999). The practice of statistics. (1st ed.) New York: W. H. Freeman.
- Yuyama, L.K.O.; Pereira, Z.R.F.; Aguiar, J.P.L.; Filho, D.F.S.; Souza, R.F.S.; Teixeira, A.P. 2005. Estudo da Influência do Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) sobre a concentração

sérica de glicose. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia: *Revista Instituto Adolfo Lutz*, (2): 232-236.

Yuyama, L.K.O.; Macedo, S.H.M.; Aguiar, J.P.L.; S.Filho, D.; Yuyama, K.; Fávoro, D.I.T.; Vasconcellos, M.B.A. 2007. Quantificação de macro e micro nutrientes em algumas etnovariedades de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). *Acta Amazônica*, (3):425-430.

Yuyama, L.K.O.; Pantoja, L.; Maeda, N.R.; Paiva, L.A.; Silva, B.S. 2008. Desenvolvimento e aceitabilidade de geléia dietética de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28(4).

Citação de fonte eletrônica:

Anvisa, 2001. Ministério da Saúde. (www.anvisa.gov.br/alimentos/programa/index.htm). Acesso em 09/12/2015

Anvisa, 2004 (anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/microbiologia/2004.pdf). Acesso em 03/05/2016

Anvisa análise microbiológica ([Anvisa%20Padronização/20Polpa/Analisemicrobiologica](#)) Acesso: 16/07/2017

AE, 2016. Fundo nacional de desenvolvimento da Educação (fnde.gov.br/programas/alimentacao-escolar/agricultura-familiar) Acesso: 01/11/2016

Caps, Natural Maná Cubiu - 120 cápsulas de 500 mg (Naturalcaps.net/mana/cubiu) Acesso: 03/04/2018

CUBIU, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (inpa.gov.br/cpca/areas/cubiu) Acesso: 11/04/2017

CPTEC, 1999. Climanalise, 14: 1-2 (www.cptec.inpe.br/products/climanalise) Acesso em 09/12/2015

Embrapa tecnologia de alimentos ([agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia de alimentos](http://agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos)) Acesso: 08/10/2017

Leão, R. 2018. Informações a cerca de hortaliças (tradeforce.com.br) Acesso: 08/04/2018

Legislação Anvisa polpa de fruta 2016, ([portaria n 86 de 23 de agosto de 2016/ legislação](#)) Acesso: 02/05/2017

Manual de aceitabilidade ([manual+teste+aceitabilidade.pdf](#)) Acesso: 04/07/2017

Manual PNAE 2017, ([manual_pnae_2_ed_novos_creditos_2017.pdf](#)) Acesso: 16/07/2017

Ministério da Saúde, 2015, p.48 ([www.fao.org/ Livro alimentos regionais brasileiros.pdf](http://www.fao.org/Livro_alimentos_regionais_brasileiros.pdf)) Acesso em 11/02/2018

MSCQ, 2016. Inep, 145-148 (inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/2047/2016). Acesso em 03/05/2016

Pnae, 2016 ([LeisPnae/Educaçãoinforme 2016nota-tecnica doces-e-preparacoes-doces](http://LeisPnae/Educa%C3%A7%C3%A3o/informe_2016nota-tecnica_doces-e-preparacoes-doces)) Acesso: 21/02/2017

Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 352, de 23 de dezembro de 2002. (univates.br/unianalises/media/imagens) Acesso: 11/04/2017

Taxonomia de espécies (www.ncbi.nlm.nih.gov/taxonomy) Acesso: 05/10/2017

USDA 2017, (usda.gov/fnic/dri-tables-and-application-reports) Acesso: 11/04/2017

Verdi, 2017 (www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma) Acesso em 03/05/2017

Vida de prateleira (foodsafetybrazil.org/como-estimar-a-vida-de-prateleira-de-um-alimento) Acesso: 16/07/2017

Vida de prateleira (prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/vida_prateleira) Acesso: 23/08/2017

Weaver, B, 2008. Chapter 2: Analysis of Categorical Data. (<http://www.angelfire.com/wv/bwhomedir/notes/categorical.pdf> - 20/4/2018)

ANEXO I – ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Tabela Unidades Formadoras de Colônia (UFC/g) Tempo de armazenagem						
	Mês 0	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5
Processo 1	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Processo 2	<10	<10	<10	<10	<10	<10
processo 3	61	60,5	71	78,5	<10	<10
processo 4	59,5	162,5	105	168,5	111,5	81,5
processo 5	113	83	171	37,5	75,5	70,5
UFC/g (Unidades formadoras de colônia)						

ANEXO II – FICHA DE AVALIAÇÃO

Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos INSTITUTE NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Eu, Dionisia Nagahama, pesquisadora, venho me apresentar ao(a) senhor(a), como responsável pelo desenvolvimento de um projeto de pesquisa que tem como título “CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES, MERENDEIRAS E AGRICULTORES FAMILIARES PARA A PROMOÇÃO DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL NA ESCOLA: UM

ESTUDO MULTICÊNTRICO” e pedir a sua participação no referido projeto. Vou lhe apresentar a pesquisa.

1) Justificativa: Para promover uma alimentação saudável na escola e produção segura de alimentos, manipuladores de alimentos de escolas de ensino fundamental (merendeiras), e agricultores familiares precisam ser capacitados. Sendo assim nas Oficinas deste projeto farão preparações alimentares com os alimentos adquiridos pelo Programa de Merenda Escolar, como também os regionais e os não convencionais que poderão ser cultivados na horta escolar.

2) Objetivo: Avaliar algumas preparações culinárias ou produtos alimentícios quanto ao sabor, o aroma, a textura e a apresentação (aparência).

3) Metodologia da pesquisa: O (a) Sr (a) receberá uma série de pequenas amostras apresentando sabores com concentrações diferentes para experimentar e avaliar, conforme as instruções, e depois marcando no questionário que será entregue. O tempo desta degustação será de, aproximadamente, 10 minutos.

4) Possíveis desconfortos e riscos: Raramente o (a) senhor (a) poderá apresentar náuseas após a ingestão desses produtos, entretanto se o senhor tiver intolerância à lactose; e/ou a alguma substância presente na formulação destas amostras poderá ocorrer diarreia, náuseas brandas e vômitos brandos. Sendo assim não o (a) aconselho a participar desta degustação.

4.1. Providências: Caso isto ocorra, o (a) Sr (a) será levado (a) à UBS mais próxima a escola.

4.2.) Benefícios esperados da participação na pesquisa: Espera-se ao final do estudo que estará ajudando a ciência a encontrar potenciais benefícios no emprego de alimentos regionais tanto na produção de produtos, como nas preparações culinárias mais apropriadas para alimentação, principalmente para a merenda escolar.

5) O (a) senhor (a) poderá recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalizaçãoalguma.

7) Sigilo e privacidade dos participantes. Os resultados do estudo serão divulgados nos meios de comunicação, porém o seu nome nunca será revelado.

8) O (a) senhor (a) receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

9) Participando desse estudo não receberá qualquer benefício financeiro, entretanto se houver eventuais danos decorrentes da pesquisa citados acima, o (a) senhor (a) receberá indenização ou ressarcimento das despesas realizadas.

Para mais esclarecimentos sobre a pesquisa procurar a Dra. Dionisia Nagahama pelo fone 3643-3275 ou pelo e-mail naga@inpa.gov.br.

O (a) Sr (a). também podera entrar em contato, caso tenha interesse, com o Comitê de Ética do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, situado na sede Av. André Araújo, 2936, Prédio da Diretoria, térreo, Sala-CEP, telefone (92)3643-3287 ou pelo e-mail: cep.inpa@inpa.gov.br.

Se todas as suas dúvidas foram esclarecidas, peço o seu consentimento para que seja incluído como participante da pesquisa.

Consentimento Após–Informação

Eu, _____, por me considerar devidamente informado e esclarecido sobre o conteúdo deste documento e da pesquisa a ser desenvolvida, livremente dou meu consentimento para inclusão como participante da pesquisa e atesto que me foi entregue uma cópia desse documento.

_____ ou _____

Assinatura do participante

Data

Impressão do dedo
polegar Caso não
saiba assinar

Pesquisadora Responsável _____

Data _____

ANEXO III - TCLE

FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

Avaliação sensorial de suco de cubiu.

PROVADOR

Data: ____/____/____. Nome: _____

1. Você está recebendo 05 amostras codificadas de suco de cubiu para provar. Por favor, avalie-as de forma geral, utilizando a escala abaixo, o quanto você gostou ou desgostou:

- | | |
|---------------------------------|-----------|
| (9) gostei extremamente | _____ () |
| (8) gostei moderadamente | _____ () |
| (7) gostei regularmente | _____ () |
| (6) gostei ligeiramente | _____ () |
| (5) não gostei, nem desgostei | _____ () |
| (4) desgostei ligeiramente | _____ () |
| (3) desgostei regularmente | _____ () |
| (2) desgostei moderadamente | |
| (1) desgostei extremamente | |

Comentários:

2. Agora, utilizando a mesma escala acima, prove as amostras novamente e avalie o quanto você gostou ou desgostou quanto ao sabor.

- _____ ()
 _____ ()
 _____ ()
 _____ ()
 _____ ()

Comentários:

3. Novamente, utilizando a mesma escala acima, prove as amostras outra vez e avalie o quanto você gostou ou desgostou quanto à textura.

_____ ()

_____ ()

_____ ()

_____ ()

_____ ()

Comentários:

4. Você está recebendo três amostras codificadas. Avalie cada uma segundo a sua intenção de consumo, utilizando a escala abaixo.

_____ ()
 _____ () (7) Comeria sempre
 _____ () (6) Comeria muito frequentemente
 _____ () (5) Comeria frequentemente
 _____ () (4) Comeria ocasionalmente
 _____ () (3) Comeria raramente
 _____ () (2) Comeria muito raramente
 _____ () (1) Nunca comeria

Comentários:

5. Com base na sua opinião sobre estas amostras, indique na escala abaixo a opção caso você encontrasse cada uma das amostras à venda.

_____ () (5) Certamente compraria
 _____ () (4) Possivelmente compraria
 _____ () (3) Talvez comprasse/ talvez não comprasse
 _____ () (2) Possivelmente não compraria
 _____ () (1) Certamente não compraria

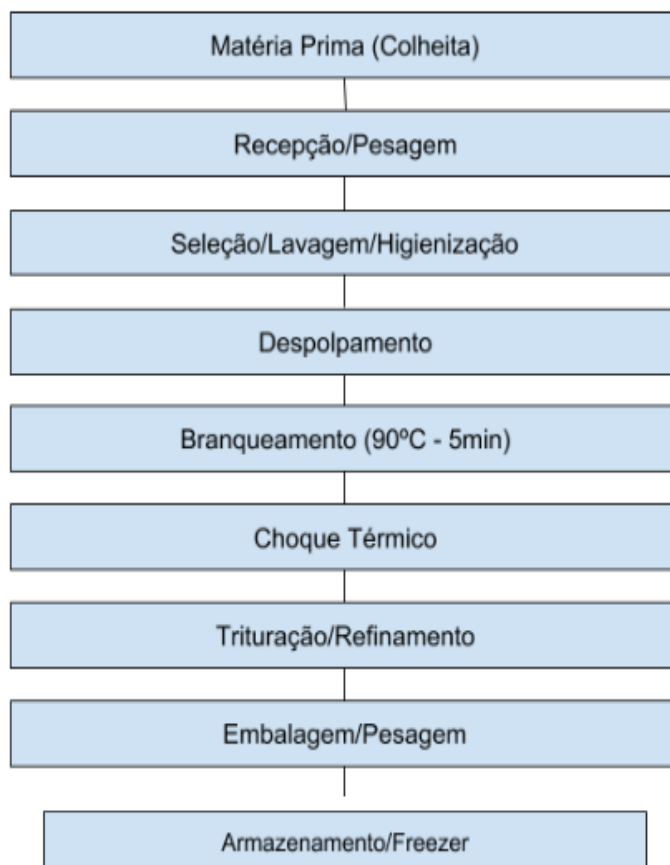
Comentários:

6. Você está recebendo três amostras codificadas, identifique a sua amostra preferida.

Comentários:

ANEXO IV – PROTOCOLO DE PRODUÇÃO

Fluxograma do Processamento do Fruto de Cubiu para Obtenção da Polpa



Ficha Técnica das Preparações

Preparação	Polpa de Cubiu
Rendimento	1 kg
Descrição	Embalagens individuais para o consumidor final

Ingrediente	Qtd	Medida	Observação
Polpa Bruta	400	g	Após despulpamento, branqueamento e choque térmico.
Água	600	ml	
Modo de Preparo			
Bater os ingredientes no liquidificador, embalar e armazenar.			

Preparação	Cubiu em Calda		
Rendimento	1 kg		
Descrição	Doce em calda de Açúcar em Ponto de Fio		
Ingrediente	Qtd	Medida	Observação
Polpa Bruta	500	g	Após despulpamento, branqueamento e choque térmico.
Açúcar	1	kg	Pode ser utilizado açúcar orgânico, mascavo, outros.
Água	500	ml	
Modo de Preparo			
Coloque a água e o açúcar na panela, leve ao fogo mexendo até que ferva e dê uma encorpada, quando elevamos a colher da panela e observamos a formação de um fio de calda.			
Fatie a polpa em pedaços brutos, ou em bandas, conforme a preferência, e adicione na calda,			
Deixe cozinhar até a calda reduzir mais um pouco, se desejar pode adicionar cravo, canela, erva doce, ou outro tempero à gosto.			

Preparação	SuCubiu		
Rendimento	1 l		
Descrição	Suco pronto para consumo		
Ingrediente	Qtd	Medida	Observação
Polpa Bruta	200	g	Após despulpamento, branqueamento e choque térmico.
Água	800	ml	
Modo de Preparo			
Bata no liquidificador e sirva gelado, se preferir pode adicionar duas colheres de sopa da placenta para dar acidez, adoce à gosto ou consuma in natura, não é necessário coar.			

Preparação	Geléia de Cubiu
------------	-----------------

Rendimento	1 kg		
Descrição	Produto pronto para ser embalado e comercializado		
Ingrediente	Qtd	Medida	Observação
Polpa Bruta	1	kg	Após despulpamento, branqueamento e choque térmico.
Placenta	100	ml	Após separadas as sementes, apenas o suficiente para bater.
Açúcar	500	g	Pode ser utilizado açúcar orgânico, mascavo, outros.
Modo de Preparo			
Bata a polpa e a placenta no liquidificador, coe com auxílio de uma peneira ou voal, acrescente o açúcar e leve ao fogo por aproximadamente uma hora, até que comece a desgrudar do fundo da panela. Embale imediatamente, em pote de vidro esterilizado e ainda quente, para que o produto possa ser conservado por até 6 meses, após aberto conservar sob refrigeração e consumir em até 7 dias.			

Preparação	Pão com Casca de Cubiu		
Rendimento	3 kg		
Descrição	Massa base para vários tipos de pães.		
Ingrediente	Qtd	Medida	Observação
Casca de Cubiu	300	g	Após branqueamento.
Água morna	1	l	Não deve ser muito quente, temperatura média 60°C.
Mix de Farinhas	2	kg	Pode ser farinha de trigo, arroz, aveia, mandioca, integrais, outras.
Açúcar	80	g	Aprox. 4 colheres de sopa, pode substituir por outros.
Sal	20	g	Aprox. 1 colher de sopa.
Fermento Biológico Seco	20	g	Pode ser substituído por fermentação natural caseira.
Óleo	100	ml	Pode ser óleo de patauá, girassol, côco, gergelim, soja, outros.
Modo de Preparo			
Bata a casca com a água no liquidificador, reserve. Misture todos os ingredientes secos, reservando 500g de farinha para adicionar depois. Acrescente o óleo e vá adicionando a água batida com a casca aos poucos, vá observando o ponto da massa, o ideal é que fique uma massa homogênea, vá desgrudando das mãos e da vasilha vá adicionando o restante da farinha, é importante que a massa não fique muito seca, nem muito grudenta.			
Você também pode adicionar sementes de girassol, gergelim, castanhas, chia, linhaça, entre outros.			
Amasse bem a massa, quanto mais amassar mais fofo será seu pão, tampe a vasilha com pano			

de prato limpo
ou plástico filme, deixe descansar de 45 min a 1 hora, até que dobre de tamanho.
Modele o pão como desejar, podem ser mini pãezinhos, tipo bisnaguinha, pães maiores tipo baguete, pode usar
uma forma, para pão de forma, pode abrir a massa e rechear, e até como massa para pizza, use a criatividade.
Quando modelar, já coloque-os em forma untada com óleo e após modelar deixe descansar por mais 20 a 30 min,
em seguida, leve ao forno alto por 15 min, depois abaixe e deixe assar em forno médio por aproximadamente
1 hora, até que os pães fiquem douradinhos, se quiser mais douradinho deixe um pouco mais e se gosta de pães
mais branquinhos, um pouco menos.

Preparação	Molho de Cubiu		
Rendimento	500 g		
Descrição	Molho salgado para massas diversas.		
Ingrediente	Qtd	Medida	Observação
Polpa de Cubiu	500	g	Após despulpamento, branqueamento e choque térmico.
Cebola	1	und	
Alho	2	dentes	
Açúcar	5	g	Aprox. 1/2 colher de chá.
Sal	10	g	Aprox. 1 colher de chá.
Óleo	10	ml	Pode ser óleo de patauá, girassol, côco, gergelim, soja, outros.
Modo de Preparo			
Leve ao fogo a cebola picada com o óleo, em uma panela, até que fique dourada, adicione o alho e doure mais um			
pouco, acrescente o açúcar e o sal, aqui você pode adicionar açafrão e/ou colorau, se quiser que o molho fique			
mais amarelo (açafrão) ou mais vermelho (colorau), também pode adicionar pimenta para um molho picante, ou			
outro condimento e/ou temperos de sua preferência. Adicione a polpa do cubiu picada em cubinhos e deixe refogar			
em fogo brando, mexendo para que não grude no fundo da panela, vá adicionando água aos poucos, para que não			
grude, mas não muita. Queremos fazer um molho concentrado, se desejar um molho mais líquido adicione mais			
água e tampe a panela para deixar cozinhar bem e apurar o sabor dos temperos, aproximadamente 15 minutos.			
Quando estiver quase no fim do cozimento adicione ervas frescas à gosto, como cheiro verde, manjeriço ou outra.			

De acordo com o tipo de acompanhamento, pode ser utilizado em pedaços ou batido no liquidificador, pode
por exemplo, ser acompanhamento para nhoque ou panqueca, ou ainda ser batido e comercializado como extrato
concentrado ou molho picante para saladas, patê para pães, vai depender dos temperos que serão utilizados.
Para comercializar/armazenar, embalar em pote de vidro esterilizado e ainda quente imediatamente após o preparo.

Preparação	TuCubiu		
Rendimento	1,5l		
Descrição	Molho para caldeiradas e pratos diversos, alternativa ao Tucupi.		
Ingrediente	Qtd	Medida	Observação
Placenta do Cubiu	500	ml	Após separadas as sementes.
Água	800	ml	
Cebola	1	und	
Alho	2	dentes	
Açúcar	5	g	Aprox. 1/2 colher de chá.
Sal	10	g	Aprox. 1 colher de chá.
Óleo	10	ml	Pode ser óleo de patauá, girassol, côco, gergelim, soja, outros.
Modo de Preparo			
Leve ao fogo a cebola e o alho picados com o óleo, em uma panela e deixe dar uma leve refogada.			
Adicione			
o açúcar, o sal, a placenta do cubiu e a água, deixe levantar fervura. Se desejar, acrescente ervas aromáticas			
como o coentro, cebolinha, salsa, entre outras. Também pode ser adicionada pimenta, para umTuCubiu picante.			
Deixe ferver em fogo brando por 10 a 20 minutos para que o sabor dos temperos se incorpore ao caldo.			
Experimente e se necessário ajuste as quantidades de sal e açúcar, se estiver muito ácido, por exemplo,			
pode adicionar um pouco mais de açúcar, pois dependendo da variedade do fruto utilizado os níveis de acidez			
apresentam variações. Desligue o fogo e engarrafe para ser utilizado em preparações diversas, como sopas ou			
caldeiradas, pode também ser servido como um caldo quente ou ainda como molho picante para servir à mesa.			