



## ELABORAÇÃO E ACEITAÇÃO DE MACARRÃO SEM GLÚTEN COM FARINHA DA CASCA DO CUPUAÇU (*Theobroma grandiflorum*)

Keila Arruda da Silva<sup>1</sup>, Caroline Machado da Costa<sup>2</sup>, Ivone Lima Santos<sup>3</sup>, Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi<sup>4</sup>

### Resumo

O Brasil apresenta diversidade de frutos e biomas, dentre eles a Amazônia, o maior bioma brasileiro, localizado na região norte do país e possui diferentes frutos exóticos como açaí, buriti e cupuaçu. O objetivo do estudo foi elaborar macarrão sem glúten com adição de farinha da casca do cupuaçu, analisar os aspectos físico-químicos e centesimais do produto e verificar a aceitação e intenção de compra. O cupuaçu foi limpo, higienizado e armazenado conforme Manual de Boas Práticas de Produção (MBPP). Em seguida foram realizados os procedimentos para a produção da Farinha da Casca de Cupuaçu (FCC) e elaboração do macarrão sem glúten. Após essa etapa, foi realizado as análises físico-químicas e da composição centesimal. Os macarrões elaborados tanto com a fécula de mandioca quanto com o amido ambos adicionados de FCC obtiveram resultados pH e acidez muito próximos. Na validação sensorial apresentaram medianas entre 8 e 7 que equivale a gostei moderadamente e gostei regularmente, respectivamente. As amostras de macarrão com amido tiveram melhor aceitação. Portanto obteve-se um macarrão a partir da FCC com bons teores de macronutrientes e aceitação, sendo uma alternativa de produto para panificação para indivíduos com desordens relacionadas ao glúten.

**Palavras-Chave:** Fruta Amazônica; Produtos Naturais; cupuaçu.

### PREPARATION AND ACCEPTANCE OF GLUTEN-FREE NOODLES WITH CUPUASSU PEEL FLOUR (*Theobroma grandiflorum*).

Brazil has a diversity of fruits and biomes, including the Amazon, the largest Brazilian biome, located in the north of the country and has different exotic fruits such as açaí, buriti and cupuassu. The aim of the study was to prepare gluten-free pasta with the addition of cupuassu bark flour, analyze the physical-chemical and proximate aspects of the product and verify acceptance and purchase intention. Cupuassu was cleaned, sanitized, and stored according to Good Manufacturing Practices Manual (GMP). Then, the procedures to produce the Cupuassu Bark Flour (FCC) and the preparation of gluten-free pasta were carried out. After this step, the physical-chemical and proximate composition analyzes were carried out. The noodles made with both cassava starch and starch, both added with FCC, had very similar pH and acidity results. In the sensory evaluation they presented medians between 8 and 7 which is equivalent to moderately liked and regularly liked, respectively. The starchy noodle samples had better acceptance. Therefore, it was obtained a pasta from the FCC

<sup>1</sup> Bacharel em nutrição, Instituto de Saúde e Biotecnologia, ISB-UFAM. [keilalarruda@gmail.com](mailto:keilalarruda@gmail.com)

<sup>2</sup> Bacharel em nutrição, Instituto de Saúde e Biotecnologia, ISB-UFAM. [nutri.carolinemachado@gmail.com](mailto:nutri.carolinemachado@gmail.com)

<sup>3</sup> Professora adjunta, Instituto de Saúde e Biotecnologia, ISB-UFAM. [ivonesantos\\_nutri@hotmail.com](mailto:ivonesantos_nutri@hotmail.com)

<sup>4</sup> Professora adjunta, Doutora em Química. Instituto de Saúde e Biotecnologia, ISB-UFAM. [klenicy@gmail.com](mailto:klenicy@gmail.com)



with good macronutrient content and acceptance, being an alternative product for baking for individuals with disorders related to gluten.

**Keywords:** Amazon fruit; Natural product; Cupuassu.

## 1. Introdução

O Brasil é um país com uma diversidade de frutas reflexo do seu tamanho e presença de diversos biomas, dentre eles a Amazônia, o maior bioma brasileiro, localizado na região Norte do país, e possui diferentes frutas exóticas como açaí, buriti, bacuri e cupuaçu. Associado ao aumento do consumo dessas frutas no mercado nacional e internacional há geração de lixo orgânico e de resíduos agroindustriais (LIMA, 2013).

O maior produtor de cupuaçu é o Pará, seguido do Amazonas, Rondônia e Acre. No Amazonas os municípios que possuem a maior concentração do cupuaçu são Itacoatiara, Manaus, Careiro, Presidente Figueiredo, Humaitá e Manacapuru (MARTIM, 2013; GARCIA, 2006; SUFRAMA, 2004).

O cupuaçu é composto por 45% de casca, 20% de sementes e 35% de polpa. A parte mais importante economicamente desse fruto é a polpa, ela é ácida e sua coloração pode ser amarela, creme ou branca, com odor ativo e sabor muito agradável. É por meio dela que são produzidos diversos produtos como sucos, cremes, pavês, sorvetes, geleias, compotas, doces, bolos, gelatinas, iogurtes, tortas, licores, pudins e biscoitos (COHEN; JACKIX, 2005; MARTIM, 2013; NAZARÉ et al., 1990; OLIVEIRA, 2006; SANTOS et al., 2010).

As sementes e as cascas compõem os resíduos agroindustriais do cupuaçu. As sementes possuem potencial para o desenvolvimento de novos produtos após o seu processamento com fermentação, secagem, moagem e prensa da gordura, para obter o cupulate, produto semelhante ao chocolate, podendo ser consumido em pó ou em tablete. Já as cascas

costumam ser descartadas em solo ou água de forma inadequada podendo acarretar contaminação do meio ambiente tanto em razão do seu volume, compostos químicos como microrganismos. Entretanto, os resíduos de alimentos como casca, talos e sementes podem ser empregados para o melhoramento de alimentos e preparações culinárias. As cascas, por exemplo, podem ser usadas como farinha e adicionadas em produtos alimentícios como pães com farinhas da casca de cupuaçu, açaí ou buriti (SANTOS, 2014; LIMA, 2013; RODRIGUES, 2010; NAZARÉ, et al. 1990).

Como as massas alimentícias fazem parte da dieta do brasileiro, podem ser alimentos adequados para serem enriquecidos aumentando o seu valor nutricional. As massas alimentícias têm tido adição de farinhas das mais variadas fontes, como da farinha da casca do maracujá rica em fibras, contribuindo para uma dieta adequada (FOGANOLI, SERAVALLI, 2014).

Os produtos de panificação e massas, em geral, possuem farinha de trigo. Esse cereal por sua vez é constituído por uma proteína vegetal designada glúten, na qual sua vantagem é indiscutível em proporcionar firmeza e elasticidade ao produto final. Entretanto, não é recomendada para pessoas portadora da doença celíaca, pois apresentam dificuldade de digestão dessa proteína, ocorrendo sensibilidade ou intolerância (FARO, 2008; PHILIPPI, 2006).

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi desenvolver macarrão sem glúten com adição de farinha da casca do cupuaçu, analisar os aspectos físico-químicos e centesimais do produto e



verificar a aceitação e intenção de compra.

## 2. Fundamentação teórica

### **Resíduos agroindustriais**

A legislação brasileira por meio da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) define resíduos sólidos como todo material, objeto ou substância que seja resultado de atividades humanas e que sua destinação é em estado sólido ou semissólido. Os rejeitos são os resíduos sólidos que já sofreram todas as suas possibilidades de tratamento tendo como destino apenas o seu descarte feito de forma adequada (BRASIL, 2010).

O Brasil por possuir grande atividade na agricultura, especialmente no processamento de frutas em polpas e sucos resulta em grande quantidade de resíduos agroindustriais muitas vezes descartados de maneira inadequada, gerando problemas ambientais. Mas estudos tem demonstrado que o tratamento desses resíduos sólidos orgânicos pode gerar renda. O uso desses resíduos vai além do ponto de vista econômico, pois possui valor social, gera trabalho e ainda promove a cidadania e reduz impactos ambientais (LAZZARI, *et al.* 2021; GASPAR, 2020; BRASIL, 2010).

No caso do cupuaçu, fruto nativo da região amazônica, pode chegar a pesar quatro quilogramas, é um fruto carnudo, e dependendo da sua variedade pode possuir formatos variados, suas extremidades podem ser do tipo, obtuso, elíptico, oblongo, ovado e arredondados, constituídas pela polpa, sementes e a casca. A polpa, equivalente a 35% do fruto, é a parte da fruta mais usada para a produção de doces, massas, molhos, cremes, sucos, geleias, sorvetes e entre outros. Estudos tem demonstrado potencial nos resíduos agroindustriais provenientes do seu despulpamento, o que é importante, já

que sementes e cascas juntos representam 65% do cupuaçu. Das sementes, por exemplo, obtém-se o cupulate (MATOS, 2007; LIMA, 2013; EMBRAPA, 2003; SILVA; PIERRE, 2021).

Quanto a casca do cupuaçu possui espessura que pode variar de 0,6 a 1 cm, sua cor é castanha- escura, e coberta de pelos e apesar de ser dura pode ser facilmente quebrada, representa aproximadamente 42 % do peso de cupuaçu e trata-se de um resíduo que não apresenta valor econômico agregado. Quando descartado em solo ou água de forma inadequada pode acarretar a contaminação do meio ambiente seja devido ao seu volume e seus compostos químicos ou aos microrganismos (CAVALCANTE, 2010; GONDIM *et al.* apud SANTOS, 2014; SANTOS, 2014; LIMA, 2013; RODRIGUES, 2010).

Entretanto, a casca desse fruto apresenta razoável teores de potássio, ferro, manganês e outros nutrientes, podendo ser utilizada em misturas com outros resíduos da agroindústria de frutas, como adubo orgânico, ou usando também como artesanato. A farinha da casca do cupuaçu também foi utilizada na produção de pães por apresentar elevado teores de fibras e possibilitar uma cor mais clara ao produto final em relação as outras farinhas de cascas como de butiri (*Mauritia Flexuosa*) e açai (*Euterpe precatoria*) proporcionando uma melhor aceitação (MATOS, 2007; RODRIGUES, 2010; SILVA; PIERRE, 2021).

### **Desordens Relacionadas ao Glúten (DRG) e alimentos isentos de glúten**

Nas desordens relacionadas ao glúten (DRG) estão inseridas a doença celíaca, a alergia ao trigo, a ataxia do glúten e a dermatite herpetiforme, elas afetam de 1 a 6% da população que podem apresentar complicações de alto risco de morbimortalidade tanto em curto quanto longos prazos. Como o



tratamento é uma alimentação isenta de glúten e de contaminação por essa proteína, trata-se de um desafio, especialmente no Brasil, haja visto que a adoção de uma adaptação alimentar e restrições no cotidiano afeta não só o paciente, mas a família também sendo necessário repensar as práticas alimentares adotadas em casa como a escolha dos alimentos, forma de preparação, de armazenamento e cuidados com a contaminação cruzada (CRUCINSKY, *et al.*, 2021).

O glúten é originado a partir da junção de duas proteínas, denominadas de glutelina e gliadina, que é obtido pelo amassamento e da mistura da farinha de trigo com água para formar a massa. Juntos formam união por estruturas químicas e ganham característica física da consequente proteína (SALINAS, 2002).

A doença celíaca (DC) de forma inflamatória se manifesta por meio da sinalização do sistema imunológico de indivíduos propensa a sensibilidade que reage contra a proteína do glúten que não consegue ser digerida no intestino, sendo que, o glúten se apresenta como fragmentos proteicos encontrados em alimentos vegetais não só do trigo, mas também da cevada e do centeio. Em situação agravada, pode ocasionar uma lesão no tecido intestinal, tendo por consequências alteração digestivas e absorptivas de nutrientes, inclusive de carboidratos do grupo dos cereais, pois as microvilosidades do intestino responsáveis pela absorção, tornam-se incapazes de realizar suas funções habituais, por sofrerem achatamento e diminuição do tamanho (KATHLEEN, 2005).

Outros sinais e sintomas importantes a serem considerados para o diagnóstico da doença celíaca vão além do sistema gastrointestinal, como depressão, diarreia crônica, anemia, cansaço e mal-estar, neuropatia

periférica, redução da densidade óssea, dermatite herpetiforme, alterações endocrinológicas, problemas gineco-obstétricos, entre eles o mais descrito: infertilidade (FARO; 2008).

Sendo o único tratamento eficaz no tratamento para os intolerantes ao glúten a retirada desta proteína da dieta, as indústrias de alimentos tem buscado melhorar a qualidade e diversidade de oferta de produtos, ao substituir a farinha de trigo e derivados por outras matérias-primas naturais como o cará (*Dioscorea* sp.) pois além de serem isentos de glúten, possuem baixo custo, são versáteis nas preparações culinárias, apresentam características nutricionais, além de serem de fácil adaptação a região e possibilidade de se trabalhar em grande escala (SOUZA, 2016; LIMA, 2018).

O desenvolvimento de produtos artesanais, como as massas frescas, com o uso de matérias-primas *in natura* associados ao reaproveitamento dos resíduos alimentícios permite a elaboração de preparações com ingredientes de acesso fácil para o público que possui restrição alimentar como os intolerantes a lactose e ao glúten, como no desenvolvimento de massa fresca a partir de produtos amazônicos (MICHAELSEN, 2017; CERQUEIRA, 2017).

### **3. Materiais e Método**

#### **3.1 Coleta e armazenamento**

O cupuaçu foi coletado no CAPMed-Sol, localizado na Estrada Coari- Itapeuá na cidade de Coari- AM. O fruto foi transportado para o Laboratório de Técnica Dietética (LTD) onde foi limpo em água corrente e higienizado com solução de hipoclorito a 200 ppm, por 15 minutos seguido de enxágue. Depois de aberto com o auxílio de uma faca e despoldado com tesoura, conforme Manual de Boas Práticas de Produção (MBPP), as cascas



foram separadas e armazenadas em sacolas de polietileno em freezers - 20°C.

A fécula de mandioca foi obtida diretamente do produtor local comercializado na Feira Municipal do Produtor Rural do Município de Coari-AM conduzida ao Laboratório de Ciências dos Alimentos e realizada secagem em estufa a 50° C a fim de retirar o excesso de umidade. E o amido e demais ingredientes foram obtidos de forma comercial.

### 3.2 Produção da Farinha da Casca do Cupuaçu

As cascas foram trituradas em partes menores, pesadas e colocadas em bandejas para secagem em estufa de circulação de ar, por três dias a temperatura de 70°. Depois de seco, o material foi resfriado em dessecador, seguido de pesagem, a fim de obter o rendimento. A próxima etapa foi a de moagem no moinho de facas tipo Willy da marca Solab, utilizando as três peneiras até obter uma farinha extremamente fina, como pó.

### 3.3 Elaboração do macarrão sem glúten com adição de farinha da casca do cupuaçu

Para a produção do macarrão sem glúten os ingredientes fécula de mandioca ou amido de milho; farinha da casca do cupuaçu; ovo; azeite e sal foram homogeneizados em multiprocessador de alimentos modelo (Walita) (tabela 1) e sovada. Em seguida a massa foi aberta com o auxílio de um rolo, dividida em quatro partes e armazenada na geladeira por vinte minutos. Após esse período, a massa foi aberta novamente com rolo, e foi passada no cilindro da máquina de macarrão caseiro manual até que atingisse a espessura desejada para o macarrão. A massa foi cortada como talharim e levada a cocção com um pouco de sal, por aproximadamente oito

minutos, até que, o produto ficasse ao dente.

**Tabela 1** - Lista de ingredientes para a elaboração do macarrão com fécula de mandioca ou de amido de milho.

INGREDIENTES	%
Amido de milho ou fécula de mandioca	15,11
Farinha da casca do cupuaçu	1,51
Ovo	7,55
Azeite	0,50
Sal	0,15

### 3.4 Análise dos aspectos físico-químicos e da composição centesimal

As análises físico-químicas e de composição foram realizadas nas amostras da FCC, macarrão com fécula de mandioca e FCC (MF); e macarrão com amido e FCC (MA), em triplicata no Laboratório de Ciências dos Alimentos (LCA) no Instituto de Saúde e Biotecnologia (ISB) da UFAM, de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Para a análise de pH foram realizadas pelo método potenciométrico, as amostras foram maceradas e pesadas em béqueres tarado, homogeneizados com água destilada e a leitura com pHmetro previamente calibrado. A determinação de acidez foi feita por meio de titulação com solução de hidróxido de sódio a 0,01M e fenolftaleína como indicador.

O teor de umidade foi feito por secagem em estufa a 105°C, com pesagem e resfriamento até peso constante. A determinação de lipídios foi feita por sohxelt, a amostra foi colocada em cartuchos de papel de filtro e inseridos no aparelho extrator, acoplado ao balão de fundo chato tarado previamente. O sistema foi mantido aquecido por oito horas com gotejamento, os cartuchos foram retirados, o éter destilado e o balão foi



transferido para a estufa de ar de circulação a 105°C para quantificação do lipídeo

Para a determinação de proteína, foi utilizado o método Kjeldahl com as etapas de digestão, destilação e titulação, foi utilizado o valor 6,25 como fator de conversão para esses alimentos. O teor de cinzas foi feito por incineração em mufla a 550° C. E o teor de carboidrato total foi feito por diferença em que foi subtraído de 100 as porcentagens de umidade, cinza, proteína e lipídeo.

Os valores energéticos dos macarrões sem glúten foram obtidos utilizando como fator de conversão de 4 kcal para grama de carboidrato e proteína e 9kcal para lipídeo.

### **3.5 Aspectos éticos**

O projeto foi aprovado no Comitê de Ética da Universidade Federal do Amazonas sob o número do parecer 2.957.088. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participar, sendo informados dos objetivos e os benefícios da pesquisa, assim como os possíveis riscos do trabalho se aplicado em humanos. Também foi mencionado que eles estariam assegurados aos quanto ao direito a indenizações e cobertura material para o dano, conforme o estabelecido na Resolução nº 466 de 2012.

### **3.6 Análise sensorial**

A análise sensorial foi realizada em ambiente apropriado, por participantes voluntários e não treinados compostos por 51 indivíduos entre 18 e 59 anos de idade, composto por estudantes, técnicos administrativos, professores presentes no Instituto de Saúde e Biotecnologia. Foram adotadas como critério de exclusão as pessoas fumantes ou com alguma doença, como gripe ou resfriados, que interferissem na avaliação

sensorial.

Foram entregues quatro amostras para cada avaliador o macarrão com fécula de mandioca e FCC sem molho e com molho, e o macarrão com amido e FCC sem molho e com molho. A avaliação global referente aos atributos de cor, textura, sabor, aroma e aparência das amostras foi feita por meio de escala hedônica estruturada de 9 pontos com graus de gostar e desgostar, que variavam de desgostei extremamente (1) a gostei extremamente (9). Também foi avaliada a intenção de consumo com escala de nunca comeria (1) a comeria sempre (7), e de intenção de compra com graus de certamente não compraria (1) a certamente compraria (5).

### **3.7 Análise estatísticas**

Os dados foram tabulados no Excel e no software prisma, versão 5.0.

## **4. Resultados e Discussão**

O emprego de resíduos agroindustriais possibilita o uso sustentável e responsável dos recursos amazônicos, segundo Teixeira (2017) garante o seu acesso adequado aos alimentos, respeitando a cultura e o estilo de vida das populações da região, protegendo a diversidade biológica, onde o seu uso fortalece os âmbitos: sociais, culturais, ambientais, territoriais, econômicos, tecnológico, político e institucionais da região.

A farinha da casca do cupuaçu é um subproduto de resíduo agroindustrial rico em fibras, a sua vantagem em relação às outras farinhas é a sua coloração clara (figura 1) e sabor suave, que ao ser utilizada em produtos alimentícios tende a agradar mais aos consumidores do que as cores escuras em geral presente nos produtos integrais. Rodrigues (2010) elaborou pães com farinhas de diferentes resíduos agroindustriais como casca de açaí,

buri e cupuaçu, e foi percebido que os pães com a farinha da casca do cupuaçu agradaram mais aos avaliadores nos quesitos de cor e sabor. Para Silva *et al.* (2021), a farinha da

casca do cupuaçu apresentou menor teor de fibras, que a farinha da casca da pitomba, porém, podem ser adicionadas aos produtos alimentícios, de forma total ou parcial.

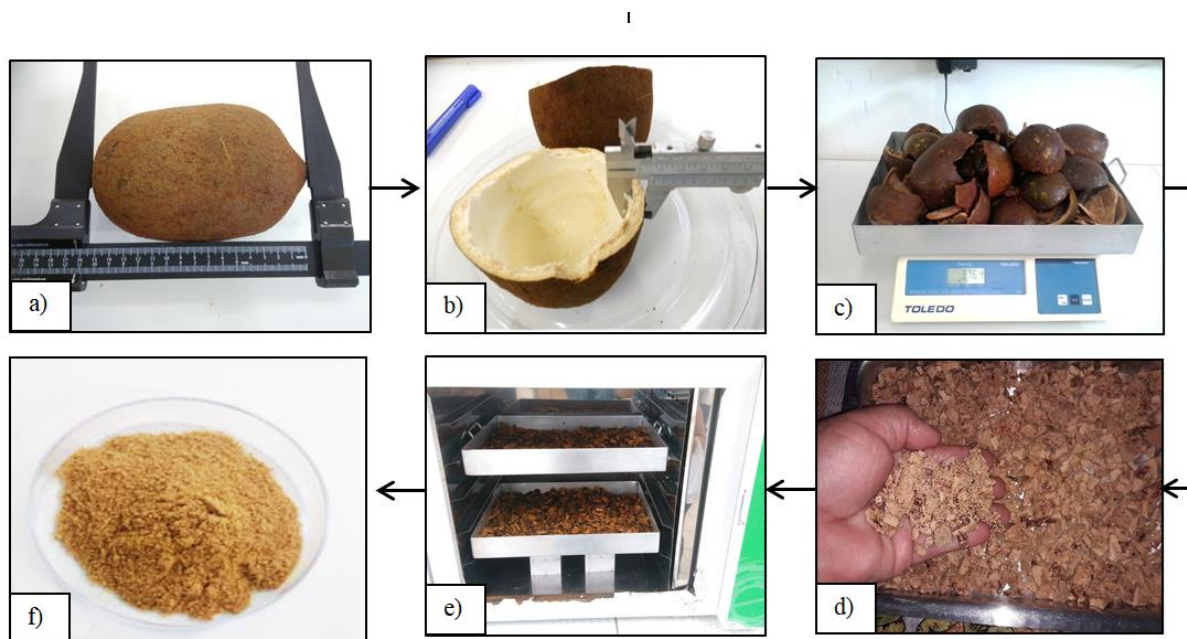


Figura 1. Fluxograma da elaboração da farinha da casca do cupuaçu. Cupuaçu; b) Casca do cupuaçu; c) Pesagem de resíduos de casca após despoldamento; d) Cascas quebradas em partes menores; e) secagem da casca; f) farinha da casca do cupuaçu após ser triturada em moinho de facas.

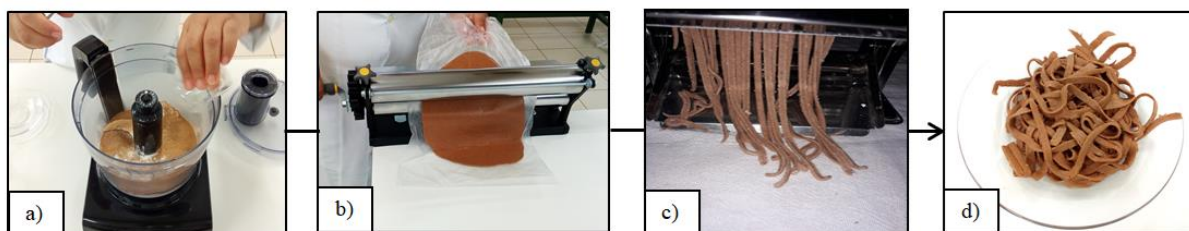


Figura 2. Fluxograma da elaboração do macarrão sem glúten com FCC. Homogeneização dos ingredientes; b) Massa no rolo compressor; c) corte do macarrão em talharim; d) macarrão talharim com FCC.

Os macarrões desenvolvidos tanto com fécula de mandioca quanto com o amido ambos adicionados de FCC obtiveram resultados de pH e acidez muito próximos (Tabela 2). Abaixo estão os valores da composição centesimal para a FCC e os macarrões desenvolvidos (Tabela 3).

Tabela 2 - Análise físico-química da casca do cupuaçu e das massas de macarrão

	FCC	MF	MA
pH	5,14 (±0,01)	8 (±2,83)	7(±0)
Acidez	11,85 (±3,7)	9,86 (±4,54)	9,96(±0,04)

Tabela 3 - Composição Centesimal da FCC e dos macarrões com fécula e amido enriquecidos com FCC

	FCC	MF <sup>1</sup>	MA <sup>2</sup>
Umidade %	5,84(±0,07)	36,70(±0,36)	38,02(±0,12)
Cinzas %	1,42 (±0,00)	1,26(±0,11)	0,80(±0,03)
Proteína %	0	46,84(±4,13)	11,13 (±5,38)
Lipídios %	0,52 (±0,12)	1,42 (±0,06)	0,92 (±0,07)
Carboidrato Total %	92,22 (±0,10)	13,73 (±4,80)	49,12 (±5,44)
Valor Calórico Kcal	373,56	254,96 (±1,99)	249,28 (±0,48)

MF: Macarrão com fécula e FCC; 2 – MA: Macarrão com amido e FCC

Com relação a FCC apresentou elevado teor de carboidrato total acima de 90%, esse resultado reflete ao alto teor de fibras encontrado em farinha da casca de cupuaçu por Rodrigues (2010) com 78% de teor de fibra bruta, mais 1,52 de fibra solúvel e aproximadamente 13% de carboidrato. Silva *et al.* (2021) obtiveram elevado teor de carboidrato total acima de 76% e mais de 46% para fibra bruta.

Quanto a composição centesimal dos macarrões sem glúten com FCC apresentaram teor calórico próximo de 250kcal indicando serem alimentos fontes de calorias e, portanto, energia. O valor obtido ficou abaixo do de Barroso Neto *et al.* (2013) em seu macarrão com farinha da casca de pupunha que ficou acima de 300 kcal. O teor elevado de proteína deve-se ao ovo utilizado na massa, mas no caso do macarrão com fécula seu teor de proteína foi muito alto, acima de 50%, essa diferença em relação ao macarrão com amido pode ser em razão da presença de nitrogênio na fécula de mandioca empregada.

Tabela 4 - Mediana da avaliação global dos macarrões enriquecidos com FCC

Itens Avaliados	MF <sup>1</sup>	MA <sup>2</sup>
Cor	8	8
Textura	7	8
Sabor	7	8
Aroma	8	8
Aparência	8	8

1- MF: Macarrão com fécula e FCC; 2 – MA: Macarrão com amido e FCC

cor, textura, sabor, aroma e aparência ambas as amostras obtiveram boa aceitação sendo os itens avaliados acima da nota 7, isto é, equivalente a gostei moderadamente a gostei regularmente, sendo que o macarrão com amido e FCC obteve melhor nota em todos os atributos. Essa avaliação positiva também pode ser interpretada por meio dos gráficos com o percentual das avaliações dos atributos dos macarrões enriquecidos com FCC, em que a maioria dos provadores atribuiu notas igual ou acima de 5, também fica claro, que o macarrão com amido e FCC obteve um percentual maior de aceitação (Figura 3).

Com relação a intenção de consumo foi obtido a maior nota da escala hedônica para esse item, nota 7, equivalente a comeria sempre. E quanto à intenção de compra foi obtida a maior nota da escala hedônica para esse item, nota 5, equivalente a certamente compraria. Esses resultados demonstram que os macarrões desenvolvidos sem glúten com FCC possuem uma boa aceitação. Da mesma forma Barroso Neto *et al.* (2013) obteve boa aceitação pelos provadores ao analisarem o macarrão tipo massa fresca com farinha mista de trigo e farinha da casca da pupunha, evidenciando que os resíduos agroindustriais podem ter potencial para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios ou no enriquecimento, na variedade e sustentabilidade.

Na avaliação global nos itens de



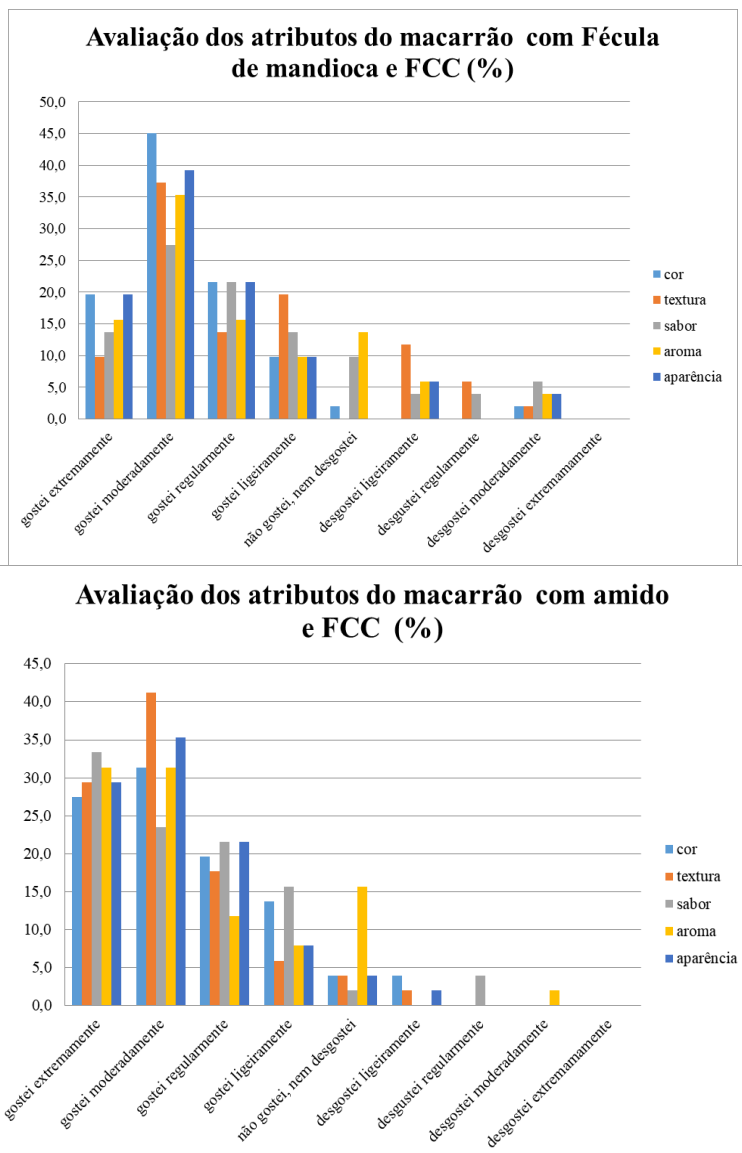


Figura 3 Percentual da avaliação dos atributos avaliados na análise sensorial aos macarrões sem glúten com FCC.

#### 4. Considerações finais

Os resíduos agroindustriais como a casca do cupuaçu podem ser processados e empregados para diversos fins, inclusive o alimentício. Devido suas propriedades nutricionais, sua adição parcial ou total em produtos alimentícios contribui para aumentar o valor nutricional dos alimentos, gerando renda para a agroindústria e benefícios a sociedade como geração de renda,

mais trabalho e destino adequado aos resíduos sólidos.

Os macarrões desenvolvidos sem glúten a partir de formulações com amido ou fécula de mandioca e farinha da casca do cupuaçu obtiveram bons resultados físico-químicos, indicaram ser fonte de energia e fibras e houve boa aceitação referente as características como cor, aroma, sabor e textura dos produtos desenvolvidos indicando ser uma solução para o descarte inadequado desse resíduo do cupuaçu e uma opção às pessoas que possuem



alguma doença relacionada ao glúten (DRG) e que precisam de mais oferta de produtos isentos de glúten que sejam acessíveis na nossa região.

## Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. O(s) autor(es) e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

## Referencias

BARROSO NETO, U.; AGUIAR, J. P. L.; SOUZA, F. C. A.; LEITÃO, B. Elaboração e caracterização do macarrão caseiro enriquecido com farinha de casca da pupunha (*Bactris gasipaes kunth*). II Congresso de Iniciação Científica PIBIC/CNPq - PAIC/FAPEAM. Manaus – 2013.

BRASIL. LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Lex: Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. PORTARIA Nº 1149, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2015. Aprova o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Doença Celíaca. Brasília, DF, 2010.

CAVALCANTE, P. B. 2010. Frutas comestíveis da Amazônia. 7 ed. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi.

CERQUEIRA, E. B. *et al.* Massa alimentícia fresca sem glúten adicionada de beterraba. 2017.

COHEN, K. O.; JACKIX, M. N. H. Estudo do líquido de cupuaçu. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 25, n. 1, p. 182-190, 2005

CRUCINSKY, J.; DAMIÃO, J. J.; CASTRO, I. R. R. Fragilidades no cuidado em saúde às pessoas com distúrbios relacionados ao glúten. DOI: <10.1590/0102-311X00244219>. Acesso em: 07/01/2022

FARO, H. C. Doença Celíaca: revisão bibliográfica. Hospital Regional da Asa Sul Brasília, 2008. vii, 95f.

GARCIA, I. P. Enzimas produzidas durante os diferentes estágios de fermentação das sementes

de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willdenow ex Sprengel) Schumann). 2006. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

GASPAR, L. M. R.; INÁCIO, C.T.; QUINTAES, B.R.; CARVALHO, L. de S. Q.; PERES, A. A. de C. Análise econômico-financeira do gerenciamento dos resíduos sólidos orgânicos em uma agroindústria de processamento mínimo de hortaliças. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/58hkFZM9cbTPmZCJQxSKDbj/?lang=pt>>. Acesso em: 07/01/2022

LAZZARI, A.; BARBOSA, H. D. .; SILVA, I. C. da; SILVA, L. H. M. da; DADA, A. P.; OLIVEIRA CESTÁRIO, A. C. de; MACHADO FILHO, E. R. Antioxidant potential of agro-industrial waste from tropical fruits: review. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 3, p. e29710313357, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i3.13357. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13357>. Acesso em: 7 jun. 2021.

LIMA, C. R. N. Desenvolvimento de bolo de chocolate sem glúten: pesquisa de Mercado, elaboração, caracterização físico-química e avaliação sensorial. 2018. 73 f. TCC (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Mato Grosso, Campus Universitário do Araguaia, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Barra do Garças, 2018.

LIMA, M. C. F. Caracterização de substâncias fenólicas e alcaloides dos resíduos do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum). 2013. Dissertação (Mestrado em Química). 132 f. - Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

MARTIM, S. R. Características físico-químicas e atividade da peroxidase e polifenoloxidase em genótipos de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Willd ex-Spreng Schum) submetidos ao congelamento. 2013. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

MICHAELSEN, L. K.; ALVES, M. K. Desenvolvimento de alfajor sem lactose e sem glúten e avaliação da sua aceitação em dietas com limitações de ingredientes. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 19, n. 1, p. 73-78, 2017.

NAZARÉ, R. F. R., BARBOSA, W. C., VIÉGAS, R. M. F. Processamento de sementes de cupuaçu



para obtenção de cupulate. Boletim de Pesquisa EMBRAPA, Belém, n.108, 38 p., 1990.

OLIVEIRA, L. P. Seleção e aproveitamento biotecnológico de frutos encontrados na Amazônia para elaboração de bebida alcoólica fermentada utilizando levedura imobilizada. 2006. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

PHILIPPI, S. T. Nutrição e técnica dietética. 2ª ed. ver. e atual. Barueri, SP: Manole, 2006.

RODRIGUES, B. S. Resíduos da agroindústria como fonte de fibras para elaboração de pães integrais. 2010. 98f. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Ciências e Tecnologia dos Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

SANTOS, C. M. D. S. Estudo do carvão ativado da casca do cupuaçu com suporte na catálise heterogênea. 2014. 72 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

SANTOS, G. M.; MAIA, G.; SOUSA, P. H. M.; FIGUEIREDO, R. W.; COSTA, J. M. C.; FONSECA, A. V. V. Atividade antioxidante e correlações com componentes bioativos de produtos comerciais de

cupuaçu. Ciência Rural, Santa Maria, v. 40, n. 7, p. 1636-1642, 2010.

SILVA, L. S.; PIERRE, F. C. Aplicabilidade do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (willd. ex spreng.) schum.) em produtos e subprodutos processados. Tekhne e Logos, Botucatu, SP, v.12, n.1, abril, 2021. Disponível em: <<http://revista.fatecbt.edu.br/index.php/tl/article/view/689/434>>. Acesso em: 07/06/2021

SILVA, G. M.; MOREIRA, R. J. A.; CÂNDIDO, J. E. et al. Obtenção de farinhas das cascas de cupuaçu e pitomba: análise bromatológica e fitoquímica. Extensão Rural: práticas e pesquisas para o fortalecimento da agricultura familiar - Volume 1. DOI:10.37885/210102768. Acesso em: 01/01/2021.

SOUZA, F. R. A.; OLIVEIRA, J. S. T.; SILVA, D. P. et al. Biopolímeros na indústria dos alimentos: do aproveitamento de resíduo agroindustriais a produção de biopolímeros. DOI: 10.37885/210303531. Acesso em: 07/01/2022

SOUZA, S. G. L. et al. Elaboração de Barra de Cereais a Partir da Polpa do Cará. In: XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Alimentos, Gramado, RS. 2016.

SUFRAMA. Superintendência da Zona Franca de Manaus. Projeto Potencialidades Regionais e Estudo de Viabilidade Econômica. Cupuaçu. Disponível no site <[www.suframa.gov.br/publicacoes/potencialidade\\_s/amazonas.htm](http://www.suframa.gov.br/publicacoes/potencialidade_s/amazonas.htm)> Acessado em: 22/01/2022

TEIXEIRA, T. H. et al. As Unidades de Conservação de Uso Sustentável no Bioma Amazônico: Dilemas e Perspectivas Para o Desenvolvimento Sustentável. Revista Portuguesa de Estudos Regionais, n. 46, p. 71-89, 2017.