



Development and microbiological and sensory characterization of a panettone based on purple yam (*Dioscorea trifida* L.).

Desenvolvimento e caracterização microbiológica e sensorial de um panettone a base de cará-roxo (*Dioscorea trifida* L.)

SANTOS, Rosileide Sampaio¹; MARQUES, Marduce Pereira²; LAMARÃO, Carlos Victor³; REBELO, Kemilla Sarmiento⁴, YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima^{5*}

1 <https://orcid.org/0000-0003-2551-7922> Bacharel em Nutrição pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Instituto de Saúde e Biotecnologia (ISB), Campus do Médio Solimões. Brasil.

2 <https://orcid.org/0009-0005-4430-9469> Mestre em Ciências de Alimentos pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e nutricionista do Hospital Regional do município de Coari. Brasil.

3 <https://orcid.org/0000-0002-6592-3389> Doutor em Biotecnologia pela UFAM e professor na Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Brasil.

4 <https://orcid.org/0000-0002-5824-2577> Doutora em Alimentos e Nutrição pela UNICAMP, professora no Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas (ISB/UFAM). Brasil.

5 <https://orcid.org/0000-0001-7998-410X> Doutora em Química pela UFAM e professora no Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas (ISB/UFAM). Brasil. Email: klenicy@gmail.com

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

ABSTRACT

This research aims to develop a panettone using purple yam (*Dioscorea trifida*), as well as to evaluate the microbiological and sensory characteristics of the product. The purple yam was acquired in the municipality of Coari-AM, and its physicochemical, bromatological, microbiological, nutritional, sensory, and purchase intention characteristics were evaluated. The tuber presented a low amount of lipids (0.35%), compared to fibers (2.19%) and moisture (86.8%), with a caloric value of 51.25 Kcal EB/100g. The results of the formulations showed that the product with 50% purple yam addition was the best for consumption. In sensory analysis, the product demonstrated high acceptability and purchase intention. The Amazonian purple yam presented culinary applicability, demonstrating great benefits in its use for the production of "caratone", being a nutritional option for the search for a healthy food, with appreciable attributes of taste, color, and texture.

Keywords: Baking, product, nutrition, Amazonas, purple yam.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver e caracterizar um panettone a partir do cará-roxo (*Dioscorea trifida*), um tubérculo com ampla aceitação nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Amostras desse tubérculo foram adquiridas no município de Coari-AM e utilizadas na elaboração de uma variação inédita desse produto, denominado de caratone. Foram avaliadas as características físico-químicas, bromatológicas, microbiológicas, nutricionais, sensoriais e a intenção de compra do produto elaborado. O tubérculo apresentou baixa quantidade de lipídeos (0,35%), em comparação com as fibras (2,19%) e a umidade (86,8%), com valor calórico de 51,25 Kcal EB/100g. Os resultados das formulações mostraram que o produto com adição de 50% de cara-roxo foi a melhor apresentada para o consumo. Na análise sensorial, o produto demonstrou uma alta aceitabilidade e intenção de compra. O cará-roxo amazônico apresentou aplicabilidade culinária, demonstrando grandes benefícios em sua utilização para a produção do caratone, sendo uma opção nutricional para a busca de um alimento saudável, com quesitos apreciáveis de sabor, coloração e textura.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do Artigo:

Submetido: 29/08/2023

Aprovado: 05/10/2023

Publicação: 10/10/2023



Keywords:

Baking, Amazonas, purple yam

Palavras-Chave:

Panificação, Amazonas, cará-roxo

Introdução

O cará é originário dos continentes africano e asiático, pertence à família Dioscoreaceae e gênero *Dioscorea* spp., que é constituído de mais de 600 espécies, sendo que apenas dez são indicadas para o consumo humano (FAO, 2010). A espécie *Dioscorea trifida* é popularmente conhecida na região Norte/Nordeste do Brasil como cará amazônico ou cará-roxo, e esta última é motivada pela forte coloração de sua polpa (figura 1) (ABRAMO, 1990).

Figura 1.

Tubérculo cará-roxo Cará-roxo (*Dioscorea* spp.); tubérculo inteiro (A) e descascado e sob cocção (B).



Fonte: Dados primários, 2023.

Este tubérculo é rico em carboidratos, especialmente o amido, que é a principal fonte energética na alimentação. Possui teores de proteínas, baixo conteúdo de lipídeos e é rico em minerais como fósforo, cálcio e ferro, vitaminas do complexo B (como a tiamina, riboflavina e niacina, vitamina A e C), além de possuir atividades antidiarreica, hipoglicemiante e atua como um anti-inflamatório natural devido à presença de componentes funcionais e nutricionais (como mucina, dioscina, alantoína, colina, aminoácidos essenciais) (TEIXEIRA *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2022).

O cará é um dos principais tubérculos utilizados na culinária dos ribeirinhos e caboclos amazônicos. Teixeira (2011) reporta que o consumo é realizado nas seguintes formas: assado, cozido, na forma de purê, ingredientes para sopas e ensopados de carne, e na formulação de farinha para produção de bolos, tortas e mingaus. O seu potencial nutricional e tecnológico vem sendo relatado por diversos pesquisadores para as indústrias de bebidas, alimentícia e cosmética (MATOS, *et al.*, 2022; MOLLICA *et al.*, 2013; MEDINA HUAMAN, 2019).

Buscando contribuir cientificamente na valorização de produtos regionais do norte-nordeste brasileiro, capazes de colaborar no desenvolvimento local e na garantia da qualidade

alimentar e nutricional dos consumidores, essa pesquisa aponta a caracterização física e nutricional do cará-roxo e um potencial de inovação na utilização desse tubérculo na panificação – o caratone, uma inovação do panetone tradicional, que teve determinadas sua caracterização microbiológica, sensorial e intenção de compra.

O panetone é um produto de panificação que apresenta como característica, uma massa adocicada (BRASIL, 2000). De acordo com a legislação (BRASIL, 2005) são os produtos obtidos da farinha de trigo e ou outras farinhas, adicionados de líquido, resultantes do processo de fermentação ou não e cocção, podendo conter outros ingredientes como alternativa para melhorar as características nutricionais do produto.

Neste contexto, a presente pesquisa objetivou desenvolver e caracterizar um panetone a partir do cará-roxo (*Dioscorea trifida*), bem como analisar as características microbiológicas, sensoriais e intenção de compra do produto elaborado. A pesquisa espera contribuir com achados literários e o desenvolvimento de novas pesquisas que possam contribuir com o desenvolvimento regional, bem como criar uma proposta (produto) com garantia da qualidade alimentar e nutricional com uma matéria prima Amazônica.

2 Material e métodos

2.1 Aquisição e processamento do cará-roxo.

Os tubérculos de cará-roxo (*D. trifida*) foram adquiridos comercialmente na Feira do Produtor Rural do município de Coari-Amazonas, Brasil.

Para o processamento dos tubérculos, efetuou-se a seleção do material, conforme descrito por Teixeira (2011), sendo utilizados apenas aqueles com as seguintes características: ausência de fungos e grau de maturidade. Os tubérculos selecionados foram limpos em água corrente para retirada de sujidades, desinfecção em solução de hipoclorito de sódio a 2,5% por 15 minutos, drenagem da solução sanitizante e secagem em temperatura ambiente.

Para caracterização física, esses tubérculos foram mensurados quanto a dimensão de peso e comprimento. Em seguida houve o descasque do material, corte em cubos pequenos, maceração e desidratação em estufa de circulação de ar forçada a 105 °C por 24 horas.

2.2 Determinação da composição centesimal do cará-roxo desidratada

Os teores de umidade, proteínas, lipídios, fibras totais e cinzas foram determinados conforme os métodos recomendados pelo Instituto Adolfo Lutz (LUTZ, 2008). Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados foram expressos em g/100g (base seca ou úmida).

Para a determinação do teor de umidade, 3 gramas de amostra fresca foram pesadas em cápsulas desumidificadas e submetidos a desidratação em estufa a 105 °C por 3 horas ou até o peso constante.

As proteínas foram determinadas em três etapas: digestão, onde aproximadamente 0,2 g de amostra foi digerida em bloco digestor, à temperatura máxima de 350 °C, com auxílio de 2 g de mistura catalítica e 5 mL de ácido sulfúrico; destilação, realizada em destilador utilizando NaOH 50% como neutralizador e ácido bórico para despendar o nitrogênio; e titulação com ácido clorídrico HCl 0,02 N, usando como indicador fenolftaleína até a coloração rosa clara.

Os teores de cinzas foram obtidos pela incineração de 3 g da amostra em mufla, a 550 °C, até peso constante.

Os lipídios foram determinados pelo método de Bligh & Dyer onde uma alíquota de 2 g da massa triturada foi adicionada em tubos de ensaios com 10 mL de clorofórmio, 20 mL de metanol e 8 mL de água destilada (1:2:0,8), colocados em um agitador rotativo por 30 min. Após os 30 minutos adicionou-se mais 10 mL de clorofórmio e 10 mL de uma solução de sulfato de sódio (1,5%). Em seguida, agitou-se por mais 2 min. Após esse processo foi realizada a filtração, mensurado 5 mL do filtrado e levado para a estufa à 100 °C até a evaporação completa do solvente.

O teor de fibra total foi determinado através da matéria prima desengordurada por meio da digestão ácida com ácido sulfúrico e incineração em mufla a 550 °C. A perda de peso foi igual à quantidade de fibra.

O conteúdo de carboidratos totais (E) foi obtido por meio do somatório das porcentagens de fibra, proteínas, lipídios e cinzas subtraídas por 100, conforme a fórmula a seguir:

$$E = 100 - (A+B+C+D)$$

A = proteína total; B = extrato etéreo (lipídios); C = Fibra; D = cinzas.

2.3 Desenvolvimento do produto de panificação

O produto de panificação desenvolvido na pesquisa foi denominado como “Caratone”, por ser um panetone que teve o cará-roxo como principal matéria prima, foi desenvolvido obedecendo as seguintes etapas:

a) Preparo do purê de cará-roxo: os tubérculos descascados foram cozidos sob pressão por cerca 10 minutos em fogo médio, drenagem em peneira plástica, resfriamento em temperatura ambiente e finalmente foram amassados com auxílio de um garfo até a conversão em uma massa uniforme;

b) Formulação: para o desenvolvimento do produto, foram utilizadas diferentes proporções da matéria prima, tendo como base a formulação básica de panetone elaborado com farinha de trigo. Para tanto, foram realizadas substituições da quantidade de farinha de trigo por purê de cará-roxo nas proporções de 25, 50 e 75%.

c) Preparo dos Caratones: a massa foi preparada através da mistura dos ingredientes em liquidificador, com exceção das frutas cristalizadas, passas e da farinha de trigo. Os

ingredientes utilizados (tabela 1) foram dispostos um a um, seguindo de homogeneização por cerca de 3 (três) minutos. A mistura obtida foi despejada em uma bacia inox, sendo adicionada farinha de trigo e homogeneizada lentamente com o auxílio de uma espátula, e em seguida, acrescentado as frutas cristalizadas e passas empanadas. Após o descanso por cerca de 40 minutos a massa foi assada em forno com temperatura variando em 180 a 200 °C por 30 minutos;

Tabela 1.

Ingredientes e quantidades em (g) utilizadas na formulação

Ingredientes	Formulação	Formulação	Formulação
	1 – 75/25 (farinha de trigo / purê de cará-roxo)	2 – 50/50 (farinha de trigo / purê de cará-roxo)	3 – 25/75 (farinha de trigo / purê de cará-roxo)
Farinha de trigo	15,62	31,62	41,62
Manteiga	7,5	7,5	7,5
Leite integral	7,71	15,71	11,71
Açúcar cristal	7,81	15,81	11,81
Purê de cará roxo	41,62	31,62	15,62
Fermento biológico	1,18	1,18	1,18
Ovo	10	10	10

2.4 Análises Microbiológicas do Produto Elaborado

Para a verificação das condições de processamento, higiene e manipulação da amostra, foram realizadas análises microbiológicas do produto (caratone). Os procedimentos das análises foram de acordo com a Resolução-RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001). O preparo da amostra para análise microbiológica e as determinações analíticas para o produto caratone, foram realizadas de acordo com os métodos recomendados pela American Public Health Association (APHA) para determinação da contagem de aeróbios mesófilos totais, fungos filamentosos e leveduras (todos em UFC/g), coliformes totais e termotolerantes (em NMP/g) e *Salmonella* spp (presença ou ausência). Os resultados das análises foram avaliados de os parâmetros microbiológicos contemplados pela Resolução RDC n. 12/2001, da ANVISA/MS (BRASIL, 2001).

2.5 Análise Sensorial

A avaliação sensorial foi realizada com 50 provadores não treinados, pertencentes ao grupo de estudantes e profissionais da UFAM. O convite para participar da análise se deu por abordagem oral. Os voluntários foram informados que estavam livres para

sair a qualquer momento da pesquisa, bem como seus riscos e benefícios. A pesquisa ocorreu conforme recomendado na Resolução 466/2012 e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa para seres humanos da Universidade Federal do Amazonas - UFAM (CAAE: 23305519.8.0000.5020).

A formulação 2 foi selecionada para a realização do teste afetivo de aceitação do produto. Além dos ingredientes listados na tabela 1, foi adicionado um recheio de chocolate elaborado com cacau a 50%. Utilizou-se uma escala hedônica estruturada com 9 pontos, variando de 9 “gostei muitíssimo” até 1 “desgostei muitíssimo”, para os atributos aparência, textura, aroma e sabor, além da aceitação global do produto. A formulação foi apresentada aos provadores em bandejas de inox. Foi ofertada água a temperatura ambiente para limpeza do palato. O teste foi realizado no Laboratório de Técnica Dietética do Instituto de Saúde e Biotecnologia da UFAM, sob luz branca, temperatura controlada (22 °C), ausência de ruídos e odores estranhos, e mantendo certa distância entre os julgadores para evitar interferência nas opiniões deles. Para a avaliação de intenção de compra os provadores foram orientados a se comportarem como se estivessem prestes a comprar o produto, fazendo uso de ficha constando de escala de atitude de 5 pontos, com escore variando de 5 “certamente compraria” até 1 “certamente não compraria”.

3 Resultados

3.1 Características físicas do cará-roxo

O peso, comprimento e diâmetro dos tubérculos podem ser observados na tabela 2. O peso bruto dos tubérculos variou de 104 a 505 g, o comprimento entre 11 e 17 cm e o diâmetro de 14 a 28 cm.

Tabela 2.

Características físicas de amostras de cará-roxo (*Dioscorea trifida*).

Parâmetros/ Amostra	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Média	D.P (±)
Peso (g)	410,4	505,0	104,2	106,4	180,1	344,4	275,3	169,2
Comprimento (cm)	14	15	11	12	12	17	14	2
Diâmetro (cm)	28	22	14	14	16	16	18	6

Fonte: Dados primários, 2023.

3.2 Composição centesimal do cará-roxo

A composição centesimal do cará-roxo está apresentada na Tabela 3. Verificou-se um alto percentual de umidade, seguido de carboidratos totais e fibras. Destaca-se a baixa quantidade de lipídeos e proteínas encontrada.

Tabela 3.Composição centesimal do cará-roxo (*Dioscorea trifida*) *in natura*.

Parâmetros	Valores (g/100 g)
Umidade	86,82 ± 0,83
Lipídios	0,35 ± 0,10
Proteínas	0,60 ± 0,06
Fibra bruta	2,19 ± 0,03
Cinzas	0,80 ± 0,04
Carboidratos totais	9,24±0,27

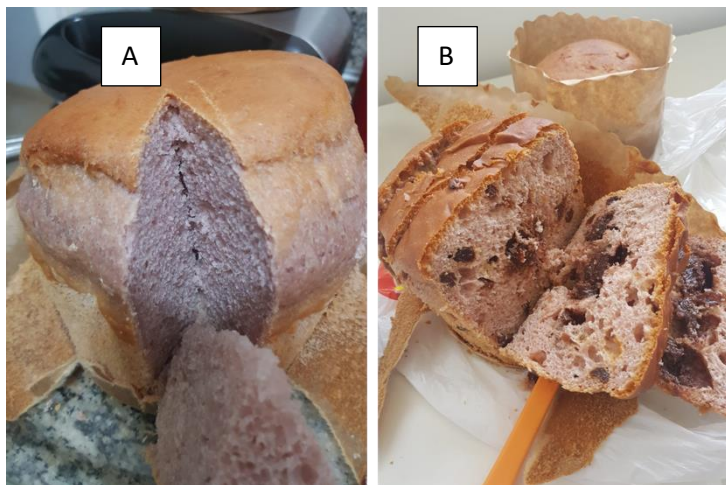
Fonte: Dados primários, 2023.

3.3 Desenvolvimento do produto

Das três formulações desenvolvidas, observou-se que a formulação 1 (com menor quantidade de purê de cará roxo) apresentou textura, cor e sabor semelhante à de um panetone convencional. A formulação 3 apresentou cor roxa intensa, massa com alta consistência e sabor característico. Já a formulação 2 (contendo iguais quantidades de purê de cará roxo) foi a que apresentou as melhores características sensoriais, como massa macia, cor desejada e sabor característico de cará-roxo (figura 2). Portanto, optou-se por realizar as análises microbiológicas e testes sensoriais com a formulação 2 (50% farinha de trigo, 50% cará-roxo).

Figura 2.

Produto elaborado com 50% de cará-roxo. A) Massa de pão suplementada com o purê de cará. B) Caratone.



Fonte: Dados primários, 2023.

3.3 Qualidade microbiológica do panetone de cará-roxo (caratone)

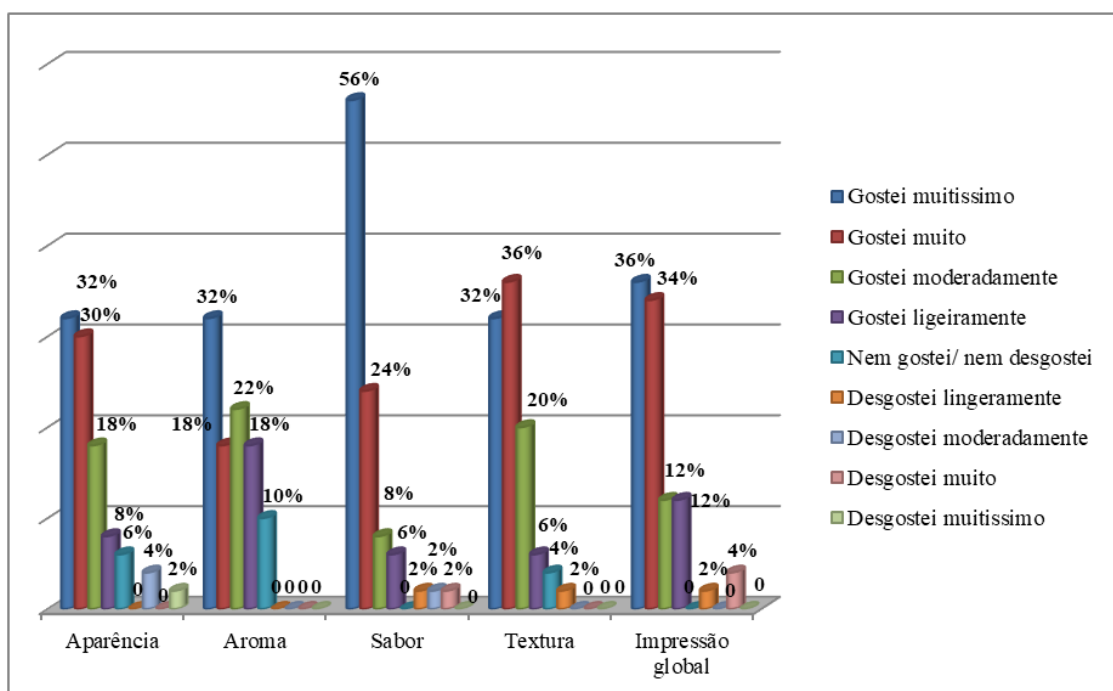
Após a preparação do caratone (formulação 2) procedeu-se a análise microbiológica visando avaliar a segurança e a qualidade do produto obtido. Não foi detectada a presença de coliformes, *Salmonella spp*, bolores e leveduras.

3.4 Análise sensorial

Na Figura 3 estão apresentadas as avaliações sensoriais da formulação 2, em escala hedônica com notas de 1 a 9, onde 1 corresponde a “desgostei muitíssimo” e 9 a “gostei muitíssimo”. A somatória dos percentuais dos termos hedônicos “gostei muitíssimo” e “gostei muito” correspondente aos atributos aparência, aroma, sabor, textura e impressão global foram 62%, 50%, 80%, 68% e 70% respectivamente.

Figura 3.

Avaliação sensorial do caratone (formulação 2).



Fonte: Dados primários, 2023.

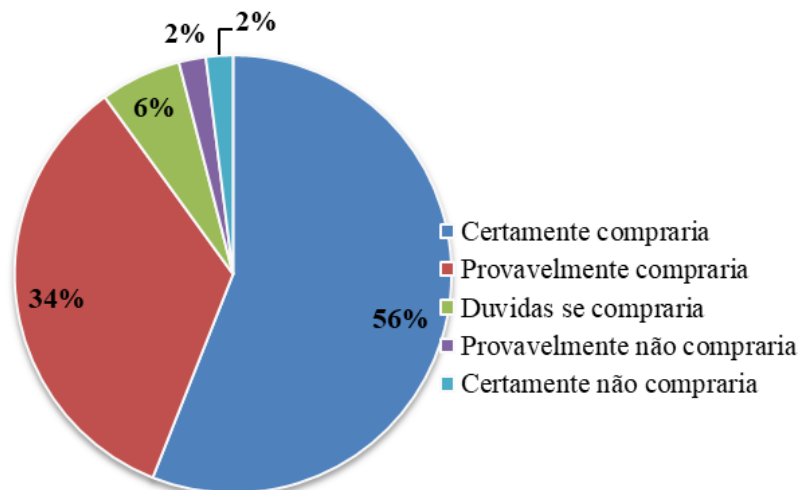
O atributo sensorial que os julgadores menos gostaram foi a aparência, uma vez que somados os percentuais dos termos hedônicos “nem gostei/ nem desgostei”; “desgostei ligeiramente”; “desgostei moderadamente”; “desgostei muito” e “desgostei muitíssimo” correspondem a 12% dos provadores. Quanto ao sabor, observou-se que apenas 6% dos voluntários não gostaram do produto, quando somados os percentuais referentes aos termos “nem gostei/ nem desgostei”; “desgostei ligeiramente”; “desgostei moderadamente”; “desgostei muito” e “desgostei muitíssimo”.

Na Figura 4, é possível observar os resultados referentes a intenção de compra do caratone. A maioria dos julgadores (56%) declarou que “certamente compraria” e 34% declararam que “provavelmente comprariam” o produto. Quando somados os resultados

desses 2 (dois) termos hedônicos, verificou-se um percentual de 90%, o que corrobora com os resultados encontrados no teste de aceitação do produto.

Figura 4.

Intenção de compra do caratone.



Fonte: Dados primários, 2023.

4 Discussão

O cará-roxo se destaca como alimento rico em nutrientes como B5 (niacina) e B1 (tiamina). É rico ainda em fibras solúveis, cálcio, ferro e potássio com atividades biológicas que permitem a utilização no combate à desnutrição e no tratamento de doenças, como diabetes e redução do colesterol (CARMO, 2022; SANTOS *et al.*, 2022; MATOS *et al.*, 2022). Os dados da literatura corroboram que os tubérculos comestíveis são produtos alimentícios usados na dieta e que tem propriedades e características que direcionam para o uso em associação a outras matérias primas, originando produtos com qualidade nutricional e características adequadas para consumo, proporcionando saúde e incentivo ao aumento da produção desses tubérculos (BRITO; COELHO, 2000).

Nas últimas décadas, os hábitos modernos estão contribuindo para o desenvolvimento crescente e conscientização sobre o consumo de alimentos saudáveis. Assim, o cará-roxo preenche lugar de destaque e está ganhando maior aceitação como alimento, ou ingrediente alimentício, devido às suas propriedades nutricionais e funcionais especiais (AZEVEDO; DUARTE, 1998; NASCIMENTO *et al.*, 2023).

Na análise bromatológica, observou-se que o teor de umidade (tabela 2), assemelhou-se aos resultados encontrados por Teixeira (2011) Brito (2000) ao estudarem o cará-roxo (*D. trifida*). Segundo esses autores, as alterações na composição centesimal ocorrem durante o crescimento dos tubérculos. Nas pesquisas realizadas, os pesquisadores descreveram a

variação de umidade entre 77,6 e 87,0%, corroborando com o trabalho de Azevedo (1998) que identificou 77,7% de umidade em cará-roxo, o que corrobora com os resultados encontrados no presente estudo (86,82%). O teor de água da amostra analisada sugere suscetibilidade no desenvolvimento de bactérias, principalmente fungos e leveduras, em conformidade com os dados encontrados na literatura que confirmam os achados (AZEVEDO; DUARTE, 1998; TEXEIRA, 2011).

Em relação à quantidade de lipídeos, detectou-se um baixo percentual (0,35%). Ainda assim, o teor de lipídeo encontrado neste estudo, para a polpa do cara-roxo, foi maior que os teores encontrados na literatura, que variaram de 0,08 à 0,13% (SANTOS, 2022; PÉREZ *et al.*, 2011).

As diferenças de valores da composição centesimal apresentados no presente estudo podem estar relacionadas aos diferentes tipos de solo no cultivo do tubérculo e/ou diferente espécie utilizada. Isso explica as variações encontradas na composição nutricional dos diferentes espécimes (TACO, 2011).

Quanto às proteínas, a quantidade encontrada no presente estudo (0,60%) foi menor que o relatado por Teixeira (2011) e Santos (2022), que encontraram valores de 1,83% e 1,00%, respectivamente. Já os teores de cinzas detectados no cará-roxo (0,80%) foram próximos aos obtidos por Teixeira (2011) (0,78%) e Taco (2011) (0,90 %).

Na avaliação de fibra total, o teor encontrado para o cará-roxo (2,19%) foi próximo ao descrito na literatura, 1,80 a 2,99% (SILVA *et al.*, 2016; TEIXEIRA, 2011). Segundo a legislação, é necessário que exista 3 (três) gramas de fibra por 100 g da matéria prima para que um alimento seja considerado fonte de fibras (BRASIL, 2001).

Os carboidratos apresentam-se como elementos majoritários no cará-roxo, que concordam com valores também reportados na literatura (TEIXEIRA, 2011; SANTOS, 2022). Dessa forma, pode-se inferir que o cará-roxo é uma fonte importante de carboidratos e fibras para a alimentação humana (GUTKOSKI *et al.*, 2007).

Segundo Ferreira (2008) e Castro (2012), o sabor é um atributo complexo, definido como experiência mista, mas unitária de sensações olfativas, gustativas e táteis percebidas durante a degustação, sendo este, associado ao atributo visual (cor). Dessa forma, o intuito da obtenção do produto utilizando como matéria-prima o cará foi a obtenção de um panetone com sabor e coloração atrativa, utilizando as próprias características naturais do tubérculo.

A textura pode ser definida como um conjunto de características físicas que provém dos elementos estruturais dos alimentos e pode ser avaliada por meio de análise sensorial, sendo um fator imprescindível para a aceitabilidade do produto no mercado. No caso do caratone, a textura apresentou-se como um importante indicador de frescor e qualidade do produto.

Os resultados das formulações mostraram que o produto com adição de 50% de cará-roxo foi a melhor apresentada para o consumo, utilizando os quesitos citados de sabor, coloração e textura.

Na tabela 4, os valores aceitáveis da Análise Microbiológica do caratone são resultantes das boas práticas de fabricação que foi empregada no processo de elaboração do produto e das boas condições que se encontrava a matéria-prima. Andrade *et al.* (2016), quando elaboraram panetone integral à base de amêndoa de baru, também observaram valores semelhantes aos do presente trabalho para estas análises, revelando a ausência de coliformes e de *Salmonella spp.*

A presença de coliformes nos alimentos é de grande importância para a indicação de contaminação durante o processo de fabricação ou mesmo pós-processamento. De acordo com Dósea (2009) e Escudero (2010), a análise microbiológica de um alimento pode ser conduzida para investigar a presença de microrganismos, quantificar e identificar microrganismos e averiguar as condições higiênico-sanitárias do processo e, assim, assegurar a saúde dos consumidores.

A segurança alimentar é estabelecida pela ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária através da portaria RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 que institui os limites e padrões microbiológicos sanitários (2001). Por meio desses resultados pode-se afirmar que o produto elaborado possuiu características de qualidade exigidas pela legislação.

As pessoas tendem a aceitar os alimentos preparados a partir de ingredientes tradicionalmente estabelecidos e próximos aos seus hábitos alimentares, como também, possuem hábitos de consumirem produtos tecnologicamente mais elaborados, mas que não se desviem do senso comum (TEXEIRA, 2011; MENDES, 2005; CEREDA, 2022).

Neste trabalho observou-se por meio da análise sensorial (Figura 4) uma boa aceitabilidade do produto elaborado. Dessa forma, o caratone produzido à base de polpa de cará-roxo em substituição parcial da farinha de trigo, torna-se um importante produto biotecnológico, elaborado com materiais de baixo custo, preparação fácil, propriedades sensoriais agradáveis, com o papel nutricional e social importante, podendo servir como fonte de renda e alternativa econômica.

Estes resultados podem servir como base para trabalhos futuros, que podem explorar diferentes recheios para o caratone, bem como analisar a vida de prateleira do produto. Além disso pode estimular o desenvolvimento de outros subprodutos a partir do cará-roxo.

5 Considerações finais

Verifica-se que o cará apresenta um potencial para produtos inovadores, com características peculiares que valorizem e incentivem o seu consumo, principalmente relacionados a produtos de panificação devido aos atributos nutricionais e a composição rica em fibras, com uma relação de custo-benefício atrativa.

Os resultados permitem concluir que o purê de cará-roxo pode ser utilizado como ingrediente para a elaboração de produtos de panificação, como o caratone por apresentar textura, sabor e aparência aceitáveis, contribuindo assim, para a inovação tecnológica e agregação de valor comercial ao cará amazônico. Como perspectivas futuras, sugere-se estudos sobre a determinação da vida de prateleira, bem como, para o desenvolvimento de embalagem adequada ao produto elaborado.

REFERENCIAS

- Abramo, M. A. (1990). Taioba, cará e inhame: o grande potencial inexplorado. Editora Ícone.
- Andrade, K. L., Assis, R. Q., Souza, E. C., Cotrim, W. S., & Rodrigues, L. J. (2016). Elaboração de panetone integral adicionado de amêndoa de baru (*Dpyteryx alata* Vog.). Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, 18(1), 1-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v18n1p1-10>
- Azevedo, J. N., & Duarte, R. L. R. (1998). Cultivo do cará. EMBRAPA-CPAMN. Circular Técnica, 18.
- Balbi, M. E., Penteado, P. T. P. S., Cardoso, G., Sobral, M. G., & Souza, V. R. (2014). Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa* bonpl): composição química e sua importância para a saúde. Visão Acadêmica, 15(2).
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2000). Resolução - RDC no 90, de 18 de outubro de 2000. Dispõe sobre aprovar o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de pão. <http://www.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 10 de setembro de 2023.
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2005). Resolução no 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da União, 23 set. 2005.
- Brasil. Ministério da Saúde Agência de Vigilância sanitária - ANVISA. (2001). Resolução n.12, de 02 janeiro de 2001. Dispõe sobre regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. <http://www.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 10 de setembro de 2023.
- Cardoso, C. E. L. (2003). Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil [Tese de doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba].
- Carmo, C. A. S. (2002). Situação das culturas do taro e do inhame no Estado do Espírito Santo. INCAPER.
- Castro, A. P., Fraxe, T. J. P., Pereira, H. S., & Kinupp, V. F. (2012). Etnobotânica das variedades locais do cará (*Dioscorea* spp.) cultivados em comunidades no município de Caapiranga, estado do Amazonas. Acta Botânica Brasileira, 26(3), 658-667.

- Cereda, M. P. (2002). Importância, modo de consumo e perspectivas para raízes e tubérculos de hortícolas no Brasil. In C. A. S. Carmo (Ed.), *Inhame e taro: sistema de produção familiar* (pp. 27-32). Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.
- Dósea, R. R., Marcellini, P. S., Santos, A. A., Ramos, A. L. D., & Lima, A. S. (2009). Qualidade microbiológica na obtenção de farinha e fécula de mandioca em unidades tradicionais e modelo. *Ciência Rural*, 40(2), 411-416.
- Escudero, F. R., Buelga, C. S., Alonso, J. J. P., Yáñez, J. A., & Dueñas, M. (2010). HPLC-DAD-ESI/MS identification of anthocyanins in *Dioscorea trifida* L. yam tubers (purple sachapapa). *European Food Research and Technology*, 230(5), 745-752.
- FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. (2010). *Sustainable diets and biodiversity: directions and solutions for policy, research and action. Biodiversity and sustainable diets united against hunger*. Rome: Food and Agricultural Organization.
- Ferreira, J. C. V., & Silva, J. M. (2008). *Cidades de Mato Grosso: origem e significados de seus nomes. Memória Brasileira*.
- Gutkoski, L. C., Bonamigo, J. M. A., Teixeira, D. M. F., & Pedro, I. (2007). Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. *Food Science and Technology*, 27(2), 355-363. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000200025>
- Instituto Adolfo Lutz. (2008). *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos (4ª ed.)*. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- Matos, Í. T. S. R., Mota, M. L. F., & Carmo, E. J. do. (2022). Using Purple Amerindian Yam (cará roxo, *Dioscorea trifida* L.) as brewing adjunct: technical and sensorial analysis. *Food Science and Technology*, 42.
- Medina Huamán, K. D., & Echaiz Veliz, M. M. (2019). Actividad antioxidante y fotoprotectora UVB *in vitro* de una crema dermocosmética elaborada con el extracto acuoso liofilizado del tubérculo de *Dioscorea trifida* Lf (sacha papa morada).
- Mollica, J. Q., et al. (2013). Anti-inflammatory activity of American yam *Dioscorea trifida* Lf in food allergy induced by ovalbumin in mice. *Journal of Functional Foods*, 5(4), 1975-1984.
- Nascimento, W. F., et al. (2023). *Dioscorea trifida* Lf: a little known South American species. In *Varieties and Landraces* (pp. 55-68). Academic Press.
- Pérez E, Gibert O, Rolland-Sabat A, Jiménez Y, Sánchez T, Giraldo A, et al. (2011). Physicochemical, Functional, and macromolecular properties of waxy yam starches discovered from “mapuey” (*Dioscorea Trifida*) genotypes in the Venezuelan Amazon. *Journal Agricultural Foodchemistry*, 59, 263-273.

- Santos, S. J. L., Canto, H. K. F., da Silva, L. H. M., & Rodrigues, A. M. D. C. (2022). Characterization and properties of purple yam (*Dioscorea trifida*) powder obtained by refractance window drying. *Drying Technology*, 40(6), 1103-1113.
- Santos, S. J. L., Canto, H. K. F., da Silva, L. H. M., & Rodrigues, A. M. D. C. (2022). Characterization and properties of purple yam (*Dioscorea trifida*) powder obtained by refractance window drying. *Drying Technology*, 40(6), 1103-1113.
- Silva, E. R., Barros, D. R., Kinupp, V. F., Alfaia, S. S., Alves, M. I. C., & Coimbra, A. B. (2016). Isoporização em Cará (*Dioscorea Altissima* Lam.). *Cadernos de Agroecologia*, 10(3).
- TACO. (2011). Tabela brasileira de composição de alimentos (4^a ed.). Unicamp.
- Teixeira, A. P. (2011). O cará-roxo (*Dioscorea trifida*) como ingrediente funcional na indústria de panificação. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas.
- Teixeira, A. P., Oliveira, I. M. A., Lima, E. S., & Matsuura, T. (2013). The use of purple yam (*Dioscorea trifida*) as a health-promoting ingredient in bread making. *Journal of Research in Biology*, 3(1), 747-758.