

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E DESENVOLVIMENTO DA
REGIÃO CENTRO-OESTE

LETHÍCIA BARBOSA COSTA

**DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA PROTEICA VEGETAL ENRIQUECIDA
COM A PROTEÍNA DAS AMÊNDOAS DO BACURI (*Attalea phalerata* Mart. ex
Spreng) E POLPA DE BOCAIUVA (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd ex Mart)**

CAMPO GRANDE

2025

LETHÍCIA BARBOSA COSTA

**DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA PROTEICA VEGETAL ENRIQUECIDA
COM A PROTEÍNA DAS AMÊNDOAS DO BACURI (*Attalea phalerata* Mart. ex
Spreng) E POLPA DE BOCAIUVA (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd ex Mart)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em
Saúde e Desenvolvimento da Região Centro-Oeste, da
Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Saúde e Desenvolvimento na Região
Centro-Oeste.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª. Maria Lígia Rodrigues Macedo

Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Fabiane La Flor Ziegler Sanches

CAMPO GRANDE

2025

AGRADECIMENTOS

À Deus, por sempre me sustentar nos momentos de dificuldade e aflição. A Ele toda honra em tudo que faço, sou e serei, pois sem Ele nada teria feito (João 15:5).

Aos meus pais, Cinthia e Mauro, e meu irmão, Leonardo, por serem os maiores incentivadores e apoiadores do meu caminhar desde sempre. Em especial, agradeço a minha mãe por *tudo*, por ser meu colo e abrigo. Eu nada seria sem o amor e cuidado de vocês.

Ao meu esposo amado, Lourisvaldo Neto, que dividiu o fardo de cada etapa para que eu pudesse atravessar a linha de chegada. Obrigada por me acalmar, encorajar e cuidar em todos os momentos desafiadores e pela paciência nos momentos de cansaço, estresse e ausência.

À minha orientadora, prof^a Dra. Maria Lígia Rodrigues Macedo, por me acolher em seu grupo de pesquisa e laboratório e por ser um grande exemplo e inspiração da atuação das mulheres na ciência.

À minha co-orientadora, prof^a Dra. Fabiane La Flor Ziegler Sanches, por todas as contribuições ao meu trabalho e formação e por seu exemplo profissional, determinação e empenho em tudo que se propõe a fazer na pesquisa.

Aos laboratórios que trabalhei e passei a maior parte dos meus dias durante minha formação, Laboratório de Purificação de Proteínas e Suas Funções Biológica (LPPFB) e Laboratório de Alimentos e Nutrição (LANUTRI). Em especial, aos técnicos Dra. Claudiane Vilharroel, Dra. Camila Gutierrez, William Rafael, Dra. Marriellen e Marcio Vargas por toda paciência e dedicação sempre que precisei.

Agradeço a Iara Penzo Barbosa, com quem divido há muitos anos a paixão pela ciência. Gratidão por se fazer presente em todos os momentos mesmo estando distante fisicamente.

À Larissa Coelho, aluna de Iniciação Científica, por sempre ser responsável, proativa e por toda a contribuição durante a execução meu trabalho.

Agradeço a CAPES pela concessão de bolsa para que essa pesquisa fosse desenvolvida.

Agradeço a todos que de alguma maneira tornaram essa jornada mais leve e possível. Obrigada!

RESUMO

Atualmente se faz necessário o desenvolvimento de novos produtos de fontes alternativas e sustentáveis, como os frutos do Cerrado e Pantanal. O bacuri (*Attalea phalerata* Mart. ex Spreng) e a bocaiuva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd ex Mart) apresentam potencial para o desenvolvimento de produtos alimentícios, como as bebidas proteicas prontas para consumo. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma bebida vegetal fonte de proteínas utilizando o concentrado proteico das amêndoas do bacuri e a proteína isolada de soja, enriquecida com a polpa de bocaiuva. As amêndoas do bacuri foram processadas e delipidadas para obtenção do concentrado proteico liofilizado. Duas formulações (6 g de proteínas/100 g) foram padronizadas: F1, com concentrado proteico do bacuri e soja e F2, apenas com proteína isolada de soja. Realizaram-se análises físico-químicas (composição centesimal, sólidos solúveis e pH) para as matérias-primas e formulações. A avaliação microbiológica, análise sensorial e de atividade antioxidante (DPPH e ABTS) foram realizadas para as bebidas desenvolvidas. O concentrado proteico do bacuri apresentou $44,63 \pm 1,33$ g/100 g de proteínas, $2,08 \pm 0,03$ g/100 g de lipídios e $9,05 \pm 0,06$ g/100 g de cinzas. As bebidas apresentaram $7,28 \pm 0,18$ g/100 g (F1) e $6,40 \pm 0,13$ g/100 g (F2) de proteínas, atendendo à legislação brasileira para alegação de fonte proteica. Na análise sensorial, as bebidas apresentaram índice de aceitabilidade superior a 70% para ambas, exceto para a textura de F1 (67%). As formulações atenderam aos padrões microbiológicos previstos na legislação brasileira. F1 apresentou maior atividade antioxidante pelo método ABTS ($8,00 \pm 0,63$ $\mu\text{mol ETrolox/mL}$). Assim, o concentrado proteico de bacuri e a polpa de bocaiuva mostraram-se viáveis para o desenvolvimento de bebidas vegetais proteicas, atendendo à legislação quanto ao teor de proteínas, apresentando boa aceitação sensorial e potencial antioxidante. Esses resultados evidenciam a importância dos frutos do Cerrado e Pantanal como fontes alternativas e sustentáveis para produtos alimentícios inovadores.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade; Frutos nativos; Cerrado; Pantanal; Desenvolvimento regional; Tecnologia de Alimentos; Inovação.

ABSTRACT

Currently it is necessary the development of new products from alternative and sustainable sources, such as the fruits of the Cerrado and Pantanal. The bacuri (*Attalea phalerata* Mart. ex Spreng) and the bocaiuva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd ex Mart) present potential for the development of food products, such as ready-to-drink protein beverages. The objective of this work was to develop a plant-based beverage source of proteins using the protein concentrate of bacuri almonds and the isolated soybean protein, enriched with bocaiuva pulp. The bacuri almonds were processed and defatted to obtain the lyophilized protein concentrate. Two formulations (6 g of proteins/100 g) were standardized: F1, with protein concentrate of bacuri and soy, and F2, only with isolated soybean protein. Physicochemical analyses (proximate composition, soluble solids and pH) were carried out for the raw materials and formulations. Microbiological evaluation, sensory analysis and antioxidant activity (DPPH and ABTS) were performed for the developed beverages. The protein concentrate of bacuri presented 44.63 ± 1.33 g/100 g of proteins, 2.08 ± 0.03 g/100 g of lipids and 9.05 ± 0.06 g/100 g of ashes. The beverages presented 7.28 ± 0.18 g/100 g (F1) and 6.40 ± 0.13 g/100 g (F2) of proteins, meeting the Brazilian legislation for protein source claim. In the sensory analysis, the beverages presented acceptability index higher than 70% for both, except for the texture of F1 (67%). The formulations met the microbiological standards established in Brazilian legislation. F1 presented higher antioxidant activity by the ABTS method (8.00 ± 0.63 $\mu\text{mol ETrolox/mL}$). Thus, the bacuri protein concentrate and bocaiuva pulp proved to be viable for the development of plant-based protein beverages, meeting the regulatory requirements for protein content and showing good sensory acceptance and antioxidant potential. These results highlight the importance of fruits from the Cerrado and Pantanal as alternative and sustainable sources for innovative food products.

KEYWORDS: Sustainability; Native fruits; Cerrado; Pantanal; Regional development; Food Technology; Innovation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. A: bacurizeiro; B: cacho de bacuri com frutos; C: fruto bacuri cortado horizontalmente. Fonte: Autora (2024).	13
Figura 2. A: bocaiuveira; B: bocaiuva inteira; C: fruto bocaiuva despulpado. Fonte: Autora (2024).....	15
Figura 3. A: amêndoas do bacuri; B: amêndoas do bacuri processadas em liquidificador industrial; C: farinha da amêndoa do bacuri integral processada em moinho. Fonte: Autora (2024).	22
Figura 4. A: liofilizador; B: liofilizado; C: liofilizado em tubo Falcon. Fonte: Autora (2024).	23
Figura 5. A: bocaiuva; B: polpa de bocaiuva; C: polpa de bocaiuva processada com água na proporção 1:3. Fonte: Autora (2024).	24
Figura 6. Perfil eletroforético do concentrado proteico do bacuri com diluição de 2mg para 1mL de água destilada; 1: 48 mg de proteína; 2: 96 mg de proteína; 3: 192 mg de proteína; Fonte: Autora (2025).	30
Figura 7. Teor de proteínas e lipídios na farinha integral, delipidada e liofilizada.	33
Figura 8. Comparação do Índice de Aceitabilidade entre as formulações. Fonte: Autora (2025).	42
Figura 9. Intenção de compra (%) entre as formulações desenvolvidas (F1 e F2) e comercial (C) baseada na escala na escala hedônica de 5 pontos. Fonte: Autora (2025).	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Formulações pré-teste das bebidas vegetais proteicas enriquecidas com diferentes concentrações de bocaiuva e xilitol	29
Tabela 2. Formulações pré-teste das bebidas vegetais proteicas desenvolvidas enriquecidas com diferentes concentrações de concentrado proteico de bacuri e proteína isolada de soja.....	29
Tabela 3. Formulações das bebidas vegetais proteicas enriquecidas com diferentes concentrações de concentrado proteico de bacuri e proteína isolada de soja	30
Tabela 4. Análises físico-químicas das matérias-primas	31
Tabela 5. Análises físico-químicas das formulações de bebidas vegetais proteicas	35
Tabela 6. Avaliação da atividade antioxidante através dos métodos DPPH e ABTS ...	37
Tabela 7. Análise microbiológica das formulações de bebidas desenvolvidas	38
Tabela 8. Caracterização da amostra da análise sensorial final	39
Tabela 9. Médias dos testes de aceitação sensorial afetiva para as formulações de bebidas desenvolvidas e bebida comercial	41

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1	BACURI (<i>ATTALEA PHALERATA</i> (MART.) EX SPRENG).....	12
2.2	BOCAIUVA (<i>ACROCOMIA ACULEATA</i> (JACQ.) LODD EX MART).....	14
2.3	PROTEÍNAS E SUAS APLICABILIDADES NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS	16
2.4	PROTEÍNA ISOLADA DE SOJA.....	18
3	OBJETIVOS	20
3.1	OBJETIVO GERAL	20
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	20
4.2	ASPECTOS ÉTICOS.....	20
4.3	MATÉRIAS-PRIMAS.....	21
4.4	MÉTODOS	21
4.4.1	<i>Processamento das amêndoas do bacuri para obtenção do concentrado proteico</i>	21
4.4.2	<i>Processamento da polpa da bocaiuva</i>	23
4.4.3	<i>Desenvolvimento das bebidas proteicas</i>	24
4.4.4	<i>Determinação de eletroforese em gel</i>	25
4.4.5	<i>Caracterização físico-química</i>	26
4.4.6	<i>Avaliação da capacidade antioxidante</i>	26
4.4.7	<i>Avaliação microbiológica</i>	27
4.4.8	<i>Análise sensorial</i>	27
4.4.9	<i>Análise estatística</i>	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1	DESENVOLVIMENTO DAS BEBIDAS PROTEICAS.....	28
5.2	DETERMINAÇÃO DE ELETROFORESE	30
5.3	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	31
5.4	AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE	37
5.5	AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA	38
5.6	ANÁLISE SENSORIAL.....	39
6	CONCLUSÃO.....	44
7	REFERÊNCIAS	45
8	ANEXOS/APÊNDICES	54
8.1	FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL.....	54
8.2	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	56
8.3	REGISTRO SISGEN BACURI (<i>ATTALEA PHALERATA</i> MART. EX SPRENG).....	58
8.4	REGISTRO SISGEN BOCAIUVA (<i>ACROCOMIA ACULEATA</i> (JACQ.) LODD EX MART).....	59
8.5	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA F1	60

8.6	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA F2	62
-----	---------------------------------	----

1 INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado ocupa cerca de 23% do território brasileiro e possui diversas espécies frutíferas pouco estudadas. O Pantanal, região de cerca de 140.000 km², é caracterizada por períodos de cheia e seca que tem uma vegetação rica em espécies, sendo a junção dos dois biomas conhecida como Cerrado-Pantanal. (Damasceno Junior; Souza, 2010).

Os frutos do Cerrado e Pantanal são de interesse devido ao seu potencial para serem empregados no desenvolvimento de novos produtos de alto valor nutricional e funcional e que fomentem a valorização dos biomas, visto que a produção e consumo desses frutos contribui positivamente também para o desenvolvimento bioeconômico do estado de Mato Grosso do Sul (Lima, 2014; Barbosa *et al.*, 2024; Junqueira *et al.*, 2024).

Para além da utilização de espécies nativas comestíveis para o desenvolvimento de produtos alimentícios, farmacêuticos ou outros usos sustentáveis, seu uso também contribui para a promoção da Segurança Alimentar e Nutricional e para a perpetuação da cultura e dos saberes locais (Bortolotto *et al.*, 2021)

Um fruto de alto valor nutricional e distribuído em abundância nesses biomas é o bacuri (*Attalea phalerata* Mart. ex Spreng), cuja amêndoa é rica em óleo. Quando empregada na produção de farinha desengordurada, o resultado é um produto com alto teor de proteínas e fibras (Barbosa, 2006; Ramos, 2017; Semidei *et al.*, 2020).

Outro importante fruto do Cerrado e Pantanal brasileiro é a bocaiuva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd ex Mart). Sua polpa é utilizada em receitas culinárias por ter sabor característico e alto valor nutricional, possuindo coloração amarelo-alaranjado devido à presença de carotenoides, sendo rica em cobre e magnésio (Damasceno Junior e Souza, 2010; Lima, 2017). Além de sua qualidade nutricional, a polpa da bocaiuva apresenta elevado potencial antioxidante, sendo de interesse para o enriquecimento de alimentos e bebidas (Correia *et al.*, 2022).

A utilização de frutos nativos mostra-se atrativa na busca de fontes alternativas de nutrientes, principalmente de proteínas. Dessa maneira, as amêndoas do fruto bacuri podem ser consumidas como uma fonte proteica alternativa, uma vez que possui elevado valor nutricional e não apresenta fatores antinutricionais (Barbosa, 2006; Lima, 2014).

A pesquisa de mercado realizada pela Associação Brasileira da Indústria de Alimentos para Fins Especiais (ABIAD, 2021) sobre hábitos de consumo de suplementos alimentares pelos brasileiros, contou com 1006 participantes, de ambos os sexos, das 5

regiões do país, destacando que 59% dos participantes consumia suplementos alimentares, dentre os quais 69% praticava atividades esportivas.

Nesse sentido, tem sido crescente a busca por suplementos alimentares, principalmente pelos proteico-energéticos, visando o ganho de massa muscular (Gomes *et al.*, 2008; ABIAD, 2021), a melhora no desempenho físico e redução de gordura corporal (Silva *et al.*, 2021), a melhora da ingestão proteica diária de vegetarianos e veganos (Naufel *et al.*, 2021) e a prevenção e tratamento da sarcopenia em idosos (Melo *et al.*, 2023).

O mercado de alimentos proteicos tem sido impulsionado pela maior conscientização dos consumidores sobre saúde e bem-estar. Esse fato pôde ser observado na pesquisa de mercado da ABIAD (2021) que constatou que 77% dos entrevistados aumentaram seus cuidados com a alimentação e 85% relatou consumir suplementos alimentares principalmente pela saúde.

Segundo a ABIAD (2024), no ano de 2023 houve um crescimento no mercado consumidor de suplementos alimentares nos segmentos dos concentrados proteicos de 2,3% e no de bebidas dietéticas de 8,4%, em comparação ao ano de 2022. Bebidas prontas para consumo se apresentam como uma opção saudável e de fácil consumo, sendo um dos produtos promissores para o mercado em 2025 segundo o relatório da Euromonitor Internacional (2025).

Segundo a Grand View Research (2025), há uma demanda crescente para troca de fontes proteicas de origem animal para fontes de proteínas vegetais e sustentáveis sendo isso considerado um fator-chave para o mercado de ingredientes proteicos, estimulando também o uso de novas tecnologias para o melhoramento na produção dessas proteínas.

Assim, é de importância que haja desenvolvimento de novos produtos contendo alimentos regionais que possam atender a novas demandas de mercado e contribuir com a saúde dos consumidores, com a economia local e com estudos acerca dos biomas Cerrado e Pantanal, seus frutos e suas potencialidades. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver uma bebida inovadora fonte de proteínas vegetais a partir do concentrado proteico do fruto bacuri enriquecida com a polpa da bocaiuva.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Bacuri (*Attalea phalerata* (Mart.) ex Spreng)

O bacuri, da família arecaceae, é uma palmeira de elevado potencial econômico, alimentar, ornamental e ecológico conhecida popularmente como bacuri, acuri, ouricuri, uricuri ou até mesmo como acurizeiro (Hiane *et al.*, 2003; Barreto, 2010; Negrelle, 2015). Está presente na América do Sul em diversos países como Bolívia, Colômbia, Paraguai, Peru e Brasil (Porto, 2021).

O bacurizeiro está presente principalmente no pantanal, onde ele ocorre em áreas próximas a cursos d'água, bordas de capões, cordilheiras e matas. É comum áreas com muitos bacurizeiros agrupados, sendo essas áreas conhecidas como “acurizal” (Damasceno Junior e Souza, 2010). Apesar de estar presente em abundância no estado de Mato Grosso do Sul, essa palmeira ainda não é aproveitada em toda sua potencialidade (Hiane *et al.*, 2003; Barbosa, 2006; Negrelle, 2015).

O bacuri possui períodos regulares de safra, sendo assim é possível armazená-lo como farinha para possibilitar o consumo no período entressafra (Hiane *et al.*, 2003). Além disso, por estar amplamente distribuído mostra-se como potencial fonte de renda para a população local (Machado, Aquino, Neves, 2014).

A espécie possui floração durante todo o ano, havendo maior atividade entre os meses de junho a dezembro. A palmeira, que pode alcançar até 12 metros de altura, tem de 350 a 500 frutos por cachos, tendo frutos verdes quase todo ano (Figura 1). A maturação dos frutos ocorre entre abril e outubro, sendo que nesse período os frutos apresentam casca e polpa de coloração alaranjada (Hiane *et al.*, 2003; Damasceno Junior, 2010; Negrelle, 2015).

O fruto do bacurizeiro possui cerca de 4,5 a 5,5 cm de diâmetro e é composto por casca (exocarpo), polpa (mesocarpo) e amêndoa (endocarpo) (Figura 1). A polpa do fruto é utilizada em receitas culinárias por ter sabor característico e alto valor nutricional, possuindo coloração amarelo-alaranjado devido a presença de carotenoides, sendo rica em cobre e magnésio (Damasceno Junior e Souza, 2010; Lima, 2017).

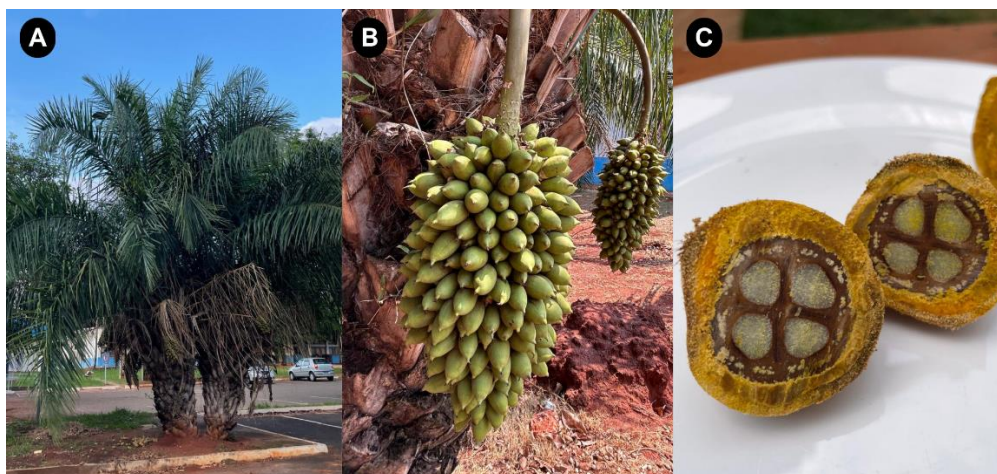


Figura 1. A: bacurizeiro; B: cacho de bacuri com frutos; C: fruto bacuri cortado horizontalmente. Fonte: Autora (2024).

Entre as preparações culinárias, com sua polpa e amêndoas, é possível fazer a farinha de acuri, bolo, bolinho, cocada, entre outros (Damasceno Junior e Souza, 2010). O bacuri vem sendo utilizado para o desenvolvimento de diversos produtos inovadores, como bolo hiperproteico enriquecido com farinha da polpa de bacuri (Kawano *et al.*, 2020), barras de cereal utilizando a farinha da polpa do bacuri (Cunha *et al.*, 2018), granola com polpa e castanha de bacuri (Mendoza; Santos; Sanjinez-Argadoña, 2016), suplemento proteico obtido através das amêndoas do bacuri (Semidei *et al.*, 2020; Cunha *et al.*, 2021), geleia da polpa do bacuri (Costa *et al.*, 2020), entre outros.

Em seu estudo, Cunha *et al.* (2021) encontraram na composição da farinha integral das amêndoas do bacuri (g/100 g) $4,4 \pm 0,07$ g de umidade, $1,74 \pm 0,03$ g de cinzas, $60,72 \pm 1,66$ g de lipídios, $12,72 \pm 1,27$ de proteínas, 18,18 g de fibras totais e $2,20 \pm 0,49$ g de carboidratos.

Ao avaliar a composição da farinha da amêndoa do bacuri desengordurada a frio, a quente e liofilizada, Cunha *et al.* (2021) encontraram, respectivamente, $14,95 \pm 0,28$, $28,87 \pm 2,34$ e $51,39 \pm 0,41$ g de proteína a cada 100 g de farinha. O estudo de Ramos (2017) aponta um teor de 36% de proteínas a cada 100 g de farinha das amêndoas desengordurada. Além disso, a amêndoa é rica em fósforo e fonte de ferro (Damasceno Junior e Souza, 2010).

De acordo com o trabalho de Ramos *et al.* (2017), as amêndoas do fruto bacuri mostraram-se como opção viável para o desenvolvimento de suplementos, pois sua proteína é considerada de boa qualidade quando comparada à proteína de origem animal do *whey protein* em modelo experimental com ratos Wistar exercitados.

Em seu trabalho, Semidei *et al.* (2020) obtiveram boa aceitação do suplemento composto por um blend proteico contendo 35% de farinha liofilizada de amêndoa do bacuri. Além disso, Souza (2021) concluiu que os isolados proteicos da amêndoa do bacuri possuem bons parâmetros de estabilidade da emulsão e da capacidade de formação de espuma, salientando a possibilidade da inserção desse isolado proteico na indústria alimentícia para a produção de bebidas.

2.2 Bocaiuva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd ex Mart)

Popularmente conhecido como bocaiuva, o fruto que vem da palmeira (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd ex Mart), da família arecaceae, também possui outras denominações, como bacaiuveira, bacaúva, macaúba, coco-babão, imbocaia e macaíba (Almeida *et al.*, 1998). A espécie pode ser encontrada em diversos países, como Bolívia, Paraguai e Brasil, sendo que no Brasil concentra-se nos estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Tocantins, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Lorenzi, 2006; Brasil, 2016).

Extraída na natureza principalmente por pequenos agricultores e indígenas, a bocaiuva é amplamente consumida pela população local e aplicada na alimentação regional devido a sua versatilidade, e por isso, mostra-se como potencial fonte de renda para a população (Negrelle *et al.*, 2015). É considerada uma espécie com grande potencial para exploração, estando entre as espécies nativas da flora brasileira com valor econômico (Silva *et al.*, 2020; Brasil, 2016).

A bocaiuva é uma palmeira que possui tronco cilíndrico revestido por espinhos, ereto, do tipo “estipe”, podendo alcançar até 20 metros de altura. No seu topo podem ser encontradas suas folhas alongadas, que podem ter de 2 a 5 metros de comprimento (Figura 2). As inflorescências têm coloração amarelada e podem ser vistas agrupadas em grandes cachos pendentes (Brasil, 2016).

Os frutos possuem formato esférico e levemente achatados com diâmetro que pode variar de 3 a 5cm (Junqueira *et al.*, 2024), sendo compostos por epicarpo (casca), mesocarpo (polpa), endocarpo e amêndoa. Quando maduro, a casca do fruto mostra-se lisa apresenta coloração que varia do verde ao marrom e se rompe com facilidade (Figura 2), evidenciando sua polpa de sabor adocicado, textura fibrosa e mucilagínosa (Lorenzi, 2006; Damasceno Junior e Souza, 2010; Brasil, 2016; Junqueira *et al.*, 2024).



Figura 2. A: bocaiuveira; B: bocaiuva inteira; C: fruto bocaiuva despulpado. Fonte: Autora (2024).

Na palmeira, podem ser encontrados frutos o ano todo, porém, a maturação ocorre principalmente entre os meses setembro e janeiro. Entretanto, é recomendável que os frutos sejam colhidos antes de sua maturação completa, pois são altamente perecíveis (Lorenzi, 2006; Damasceno Junior e Souza, 2010).

No estudo de Barbosa, Costa e Sanchez (2024) as formas de consumo da bocaiuva mais frequentes foram *in natura*, picolé e sorvete, mas sua aplicação na alimentação é ampla, sendo utilizada também na preparação de sucos (com água ou leite), geleias, tortas, farinha, bolo, licor, curau, entre outras preparações (Damasceno Junior e Souza, 2010). Além disso, destaca-se seu uso na extração do óleo para utilização como óleo de cozinha, hidratante capilar e biocombustível (Lorenzi, 2006).

A bocaiuva possui atributos sensoriais atrativos, como sua cor, sabor e aromas característicos e marcantes. A polpa do fruto possui coloração que pode variar do amarelo ao alaranjado (Kopper *et al.*, 2009; Brasil, 2016), o que é um atrativo para o desenvolvimento de produtos, já que o atributo “aparência” é o primeiro a ser avaliado no momento da escolha e na aceitação de um produto (Sanjinez-Argadoña; Chuba, 2011).

As partes comestíveis da bocaiuva (polpa e amêndoa) não contêm substâncias tóxicas e apresentam bom rendimento para que seja empregada em uso biotecnológico (Ramos *et al.* 2008), o que é avaliado positivamente, visto que isso está ligado a valorização do extrativismo dos frutos (Sanjinez-Argadoña; Chuba, 2011). Desta maneira, os frutos da bocaiuva apresentam inúmeras possibilidades de aplicação da indústria alimentícia (Brasil, 2016).

A bocaiuva apresentou em sua polpa em base úmida o teor de β -caroteno foi de 49,0 μ g/g, que se mostrou altamente biodisponível em relação ao β -caroteno puro. Sendo

assim, a bociuiva, em especial sua polpa, mostra-se como alimento nutritivo, fonte de enriquecimento nutricional da dieta regional e para o enriquecimento de novos produtos alimentícios, sendo ela naturalmente fonte de β -caroteno e vitamina A (Ramos *et al.* 2008).

A polpa da bociuiva é rica em lipídios, carboidratos e fibras. Além disso, em sua polpa foi encontrado em maior concentração potássio ($766,37 \pm 18,36$ mg/100 g), cálcio ($61,96 \pm 2,30$ mg/100 g) e fósforo ($36,70 \pm 0,00$ mg/100 g). Estão presentes também em sua polpa os minerais zinco ($6,02 \pm 0,11$ μ g/g), cobre ($2,43 \pm 0,00$ μ g/g), ferro ($7,81 \pm 0,22$ μ g/g), sódio ($3,74 \pm 0,25$ μ g/g) e manganês ($1,38 \pm 0,00$ μ g/g) (Ramos *et al.* 2008).

Além disso, a bociuveira mostra-se como promissora na produção de óleo, podendo ser aplicado na indústria farmacêutica, alimentícia e de combustíveis (Fonseca; Souza; Pereira, 2022). O óleo da amêndoa da bociuiva possui predominância de ácidos graxos saturados, tornando-o uma boa opção para a produção de biodiesel, conforme o trabalho de Souza, Lima e Oliveira (2024).

A bociuiva vem sendo aplicada no desenvolvimento de produtos alimentícios, entre eles o biscoito tipo cookie com farinha da polpa da bociuiva (Kopper *et al.*, 2009), barra de cereal com polpa e amêndoa de bociuiva (Munhoz *et al.*, 2014), geleia de bociuiva com maracujá (Souza *et al.*, 2019), kombucha aromatizada com bociuiva (Falaschi; Sanches, 2021), repositores hidroeletrolíticos de bociuiva (Schutz, 2022), entre outros.

2.3 Proteínas e suas aplicabilidades na indústria de alimentos

As proteínas são polímeros complexos formados por aminoácidos e representam um dos nutrientes mais importantes para o bom funcionamento da saúde humana, uma vez que possuem diversas funções como a formação de enzimas e hormônios, componente estrutural celular, formação de anticorpos, formação do tecido muscular, entre outras funções (Grande e Cren, 2016; Fellows, 2018; Nelson *et al.*, 2022). Os aminoácidos que compõem as proteínas são classificados como não essenciais, que são sintetizados pelo corpo humano e os essenciais, que devem ser ingeridos através da alimentação (Sivakumar *et al.*, 2023).

Comparando as fontes de proteínas vegetais naturalmente encontradas nos alimentos, temos principalmente as proteínas dos cereais, como por exemplo as proteínas do arroz, naturalmente deficiente em lisina e as proteínas das leguminosas, sendo as mais comuns a soja, ervilha e os feijões, que naturalmente possuem deficiência em

aminoácidos sulfurados. A utilização dessas proteínas associadas corrige a deficiência de aminoácidos, viabilizando uma ingestão proteica completa e de maior qualidade (Gueugneau, 2023).

Embora as proteínas de origem vegetais possuam menor qualidade proteica quando comparadas às proteínas de origem animal pela sua composição de aminoácidos e digestibilidade, a utilização de novas tecnologias na produção de alimentos possibilitou uma melhora substancial na digestibilidade das proteínas vegetais com a criação de concentrados, isolados e hidrolisados proteicos vegetais (Gueugneau, 2023).

Os concentrados e isolados proteicos são comumente utilizados para a produção de suplementos proteicos, visto que a proteína é um macronutriente essencial e é amplamente consumida por atletas e praticantes de atividade física por terem uma necessidade aumentada deste nutriente. Nesse sentido, há grande esforço da indústria de alimentos e suplementos para elaborar produtos voltados para esse público. Entretanto, outros públicos podem se beneficiar do desenvolvimento de produtos com proteínas vegetais, como vegetarianos, veganos, idosos com sarcopenia e pessoas que buscam uma alimentação mais saudável através da redução do consumo de alimentos de origem animal (Gueugneau, 2023).

Além de ser uma opção para a redução do impacto ambiental da produção e processamento de alimentos com relação as proteínas de origem animal, as proteínas vegetais impactam diretamente na saúde, sendo que o consumo de proteínas vegetais, como por exemplo a soja, pode impactar na saúde cardiovascular já que é naturalmente isenta de colesterol, rica em fibras e compostos antioxidantes, diminuindo assim os níveis de colesterol total, a concentração de LDL e melhorando os níveis de HDL (Xiao; Hendry, 2022).

As proteínas vegetais podem ser classificadas principalmente em quatro frações de acordo com sua solubilidade, sendo que a proteína vegetal total compreende as albuminas (solúveis em água), globulinas (solúveis em solução salina), prolaminas (solúveis em álcool) e gluteínas (álcalis), sendo que as globulinas representam a fração proteica mais encontrada nas fontes alimentares. Conhecer a principal fração proteica presente no alimento é fundamental, pois na indústria de alimentos, a utilização das proteínas vai além da composição nutricional do produto desenvolvido (Ravindran *et al.*, 2024).

A estrutura hidrofílica e hidrofóbica das proteínas faz com que sejam agentes emulsificantes e até mesmo estabilizantes. Além disso, as proteínas podem conferir

elasticidade e aeração, como é visto em massas, produtos de panificação e bebidas, sendo importante conhecer a fração da principal proteína presente nos alimentos, pois podem variar de função de acordo com sua composição (Grande e Cren, 2016; Ravindran *et al.*, 2024).

Apesar de terem diversas funcionalidades, a estrutura das proteínas pode se alterar devido ao processamento do alimento ou produto, como por exemplo na agitação, no emprego de calor, desidratação ou emprego de substância ácida, sendo assim perdem ou alteram sua atividade ou função. Além das propriedades supracitadas, alguns peptídeos e proteínas podem apresentar atividade antimicrobiana, aumentando assim a vida de prateleira do produto, o que é desejável para a produção de alimentos (Fellows, 2018).

Para além de suplementos nutricionais encontrados, como concentrados, isolados e hidrolisados proteicos vegetais, vem sendo desenvolvidos diversos produtos em substituição às opções convencionais, como por exemplo bebidas, iogurtes e queijos vegetais, em substituição aos lácteos e carnes, à base de plantas, como a proteína texturizada de soja (Rashwan *et al.*, 2023).

Embora a soja seja a principal fonte de proteínas vegetais, é necessário buscar fontes alternativas de proteínas vegetais que possam possibilitar a diversidade e qualidade na alimentação humana, assim reduzindo a demanda da produção nacional de soja e favorecendo a utilização de outros alimentos de menor custo e menor impacto ambiental (Grande e Cren, 2016; Xiao; Hendry, 2022), como por exemplo as amêndoas do bacuri e de outros frutos dos biomas brasileiros.

2.4 Proteína isolada de soja

A soja (*Glycine max*) tem se destacado como fonte proteica na alimentação para humanos e animais e possui grande importância na produção de óleo. É considerada um grão mundialmente difundido e consumido (Grande e Cren, 2016). Nessa perspectiva, o Brasil é um dos maiores produtores mundiais de soja. A leguminosa tem diversas aplicações, podendo ser consumida em sua forma *in natura* ou até mesmo processada, como no caso do tofu, óleo de soja, proteína texturizada de soja (PTS), extrato solúvel de soja (popularmente conhecido como “leite” de soja), alimentos fermentados como missô e *shoyu* e a proteína isolada de soja (SBAN, 2016).

Para obter a proteína isolada da soja, é necessário que haja a separação de outros componentes, como carboidratos, lipídios, fibras e até mesmo fatores antinutricionais (SBAN, 2016). A depender do tipo de tratamento que recebe, o teor de proteínas nos

produtos à base de soja podem chegar a 90%, como no caso da proteína isolada de soja (Xiao; Hendry, 2022).

Os produtos obtidos através do processamento da soja como o concentrado e o isolado proteico são amplamente utilizados na produção de bebidas e suplementos que são direcionadas para diferentes produtos e públicos, como por exemplo, para fórmulas infantis e suplemento proteico para idosos e atletas (Frias *et al.*, 2020).

Há um grande interesse na utilização da proteína da soja como alimento funcional e na substituição das proteínas animais (Manzoor *et al.*, 2024). Nesse sentido, a soja pode ser aplicada ao desenvolvimento de produtos inovadores, pois é fonte de proteínas de alta digestibilidade e disponibilidade, além de atender as novas tendências dietéticas com apelo para redução do consumo de produtos de origem animal por questões éticas ou de saúde (SBAN, 2016; Rodriguez *et al.*, 2023).

No contexto da produção de bebidas vegetais, o mercado oferece uma grande variedade, como por exemplo, bebidas à base de arroz, aveia, amêndoas, nozes, avelãs, coco, gergelim e soja. Entretanto, bebidas à base de soja apresentam maior teor de proteínas, semelhante ao leite de vaca (Rodriguez *et al.*, 2023).

As bebidas à base de soja que antes não tinham boa aceitação, têm se mostrado promissoras em substituição às bebidas de base láctea. Atualmente bebidas à base de soja vem ganhando destaque à medida que há maior apelo por produtos *plant-based* e mais saudáveis, devido a sua composição química e presença de isoflavonas (Siqueira, 2022).

Avaliada pelo método do Escore Aminoacídico (EA), corrigido pela digestibilidade proteica (*Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score* – PDCAAS) para saber a qualidade de sua proteína, a proteína isolada de soja apresentou um valor 1,00 de PDCAAS. Dessa forma, a qualidade proteica da soja mostra-se equivalente a qualidade das proteínas de fonte animal, como a albumina que apresenta também PDCAAS de valor 1,0. Além disso, a proteína da soja possui aminoácidos de fácil digestão e absorção.

Na indústria de alimentos, a soja pode ser utilizada como forma de enriquecimento nutricional em produtos, entretanto, a proteína da soja pode exercer diferentes papéis, como espessante, formação de gel, emulsificante, formação de espuma, formação de filme e atividade antioxidante (Manzoor *et al.*, 2024).

Ainda, a utilização da proteína da soja na alimentação é benéfica, visto que suas proteínas e seus composto bioativos, como por exemplo as isoflavonas, demonstram efeitos benéficos à saúde, como controle do peso, melhora na saciedade, desempenham

ação hipolipedêmica, redução da esteatose hepática, proteção do fígado contra oxidação e inflamação e também na hipertrofia muscular (SBAN, 2016; Xiao; Hendry, 2022).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver uma bebida fonte de proteínas vegetais utilizando concentrado proteico das amêndoas do fruto bacuri (*Attalea phalerata* Mart. ex Spreng) e enriquecida com polpa de bocaiuva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd ex Mart).

3.2 Objetivos específicos

- Realizar a caracterização físico-química das matérias-primas;
- Desenvolver e caracterizar as formulações de bebida proteica vegetal;
- Caracterizar o perfil eletroforético do concentrado proteico do bacuri por meio de SDS-PAGE para identificar a massa molecular das proteínas presentes;
- Avaliar a atividade antioxidante das bebidas desenvolvidas usando diferentes métodos;
- Realizar a avaliação microbiológica das bebidas desenvolvidas;
- Avaliar a aceitação sensorial das bebidas desenvolvidas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização do estudo

Estudo do tipo descritivo, transversal, com abordagem quantitativa, a partir de coleta de dados primários.

4.2 Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisas em humanos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob o parecer 6.871.941, CAAE 79012924.7.0000.0021.

Como critérios de inclusão no presente estudo adotou-se adultos (> 18 anos), praticantes de atividade física, dos gêneros masculino e feminino que consumam bebidas proteicas e aceitem participar da pesquisa através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (em anexo), conforme preconiza a resolução

nº 466/2012 do Ministério da Saúde. Foram excluídos os participantes que não se enquadram nos critérios de inclusão como: os que se encontrarem na faixa etária < 18 anos de idade no período de coleta dos dados ou que apresentem alergia ou intolerância alimentar a qualquer ingrediente do produto desenvolvido, bem como participantes sedentários.

4.3 Matérias-primas

As amêndoas do fruto bacuri foram adquiridas separadas da polpa e da casca do fruto de um produtor rural da cidade de Miranda, coletadas nas coordenadas geográficas -20.2429, -56.364-20, no Estado de Mato Grosso do Sul, apresentando o número de registro A516D8E do SisGen (Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e Conhecimentos Tradicionais Associados). A bocaiuva foi coletada manualmente no campus da UFMS na Cidade Universitária, em Campo Grande - MS, nas coordenadas geográficas -20.5115, -54.6123, apresentando o registro A3DC5A9 do SisGen.

Os frutos foram transportados até os laboratórios da Faculdade de Ciências Farmacêuticas e Nutrição (FACFAN) da UFMS, onde foram armazenados sob congelamento e posteriormente processados para obtenção de farinha e polpa.

4.4 Métodos

4.4.1 Processamento das amêndoas do bacuri para obtenção do concentrado proteico

Inicialmente, as amêndoas do bacuri foram trituradas em um liquidificador industrial marca *Cemaf*® e moinho marca *Tecnal*® modelo TE-631/4 para obtenção da farinha integral (Figura 3) e após, o processo para retirada de lipídios foi realizado com solvente hexano até saturação, sendo feitas em torno de três trocas diárias até a obtenção da farinha delipidada, a qual foi colocada em estufa ventilada a 30° C por 48 horas para evaporação total do solvente.



Figura 3. A: amêndoas do bacuri; B: amêndoas do bacuri processadas em liquidificador industrial; C: farinha da amêndoa do bacuri integral processada em moinho. Fonte: Autora (2024).

Para a extração de proteínas, utilizou-se a metodologia adaptada de Vieira *et al.* (2008), sendo a farinha delipidada agitada com água destilada numa proporção 1:10 por uma hora em agitador magnético e centrifugada durante 30 minutos a 10.000 xg à 4°C. Após, o sobrenadante obtido foi armazenado sob refrigeração até o processo de liofilização.

A quantificação de proteínas do concentrado proteico para acompanhamento da eficácia da extração de proteínas foi realizada através do método de Bradford (1976), sendo usado o corante *Comassie* e albumina de soro bovino (BSA) a 1 mg/mL como concentração padrão. O teor de proteínas determinado para o concentrado proteico do bacuri foi de 4,6 mg/mL, o qual foi usado como referência para a realização dos pré-testes no desenvolvimento das formulações das bebidas proteicas.

Para o processo de liofilização, o sobrenadante foi porcionado em balões e levado ao banho de gelo para o congelamento da amostra. Após esse processo, os balões permaneceram no liofilizador modelo *Christ – Alpha 1-2 LD plus* até a completa secagem das amostras. O liofilizado obtido foi colocado em tubos falcon, vedados com parafilm e armazenados congelados (Figura 4).

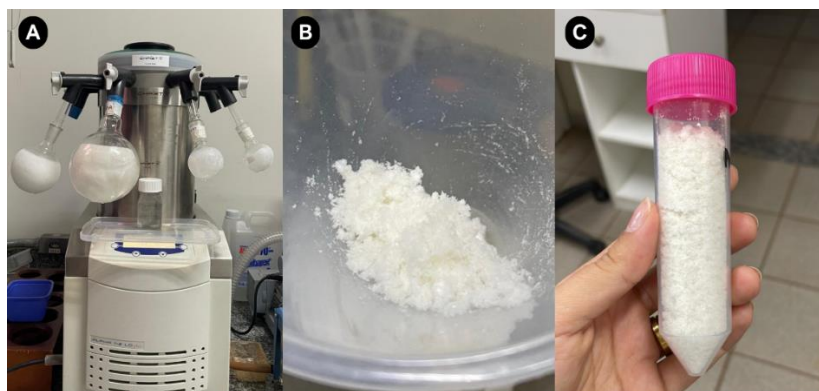


Figura 4. A: liofilizador; B: liofilizado; C: liofilizado em tubo Falcon. Fonte: Autora (2024).

Durante o processamento das amêndoas do bacuri, nas etapas de delipidação e liofilização para obtenção do concentrado proteico foi calculado o rendimento das farinhas conforme a seguinte fórmula:

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{\text{peso farinha das amêndoas depiladas (g)} \times 100}{\text{peso farinha amêndoas integral (g)}}$$

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{\text{peso liolizado (g)} \times 100}{\text{peso farinha amêndoas integral (g)}}$$

Após o processo de delipidação, o rendimento foi de 37,25% com relação à amostra integral. Para o liofilizado, o rendimento representou 2,42% com relação à amostra integral.

4.4.2 Processamento da polpa da bocaiuva

Os frutos foram inicialmente selecionados, descartando todos que tivessem rachaduras ou aberturas na casca. Após, foram higienizados submersos em água com hipoclorito a 180 ppm por 15 minutos. Os frutos foram descascados e novamente selecionados, descartando aqueles que tinham indícios de contaminação por fungos, os que tinham polpa de coloração branca e/ou acinzentada ou que estavam com a polpa imprópria para consumo. Os frutos selecionados foram despulpados manualmente.

Afim de elaborar uma bebida homogênea, a polpa de bocaiuva foi homogeneizada com água na proporção 1:3 (Figura 5), peneirada para retirar parte das fibras insolúveis presentes na polpa, porcionada e armazenada sob congelamento para uso no enriquecimento nutricional do produto desenvolvido.



Figura 5. A: bocaiuva; B: polpa de bocaiuva; C: polpa de bocaiuva processada com água na proporção 1:3. Fonte: Autora (2024).

4.4.3 Desenvolvimento das bebidas proteicas

Conforme preconizado pela legislação brasileira (BRASIL, 2012), para um produto ser considerado com alto teor proteico deve conter no mínimo 12 g de proteínas para 100 g ou mL e para ser considerado como fonte de proteínas deve conter no mínimo 6 g de proteínas para 100 g ou mL. Para um suplemento, o mesmo deve conter pelo menos a quantidade mínima de 8,4 g de proteínas estabelecida na recomendação diária de consumo e por grupo populacional.

O concentrado proteico do bacuri atende a quantidade mínima exigida para proteínas para ser considerado fonte proteica e de aminoácidos essenciais (miligrama de aminoácido/grama de proteína) preconizada, exceto para os aminoácidos leucina e triptofano (BRASIL, 2018; SOUZA, 2021), o que pode ser corrigido com a associação da soja.

Durante o processo de desenvolvimento das formulações, as formulações das bebidas foram padronizadas para se enquadrarem na legislação brasileira como fonte de proteínas (6g/100g) em função do baixo rendimento do liofilizado, além dos aspectos sensoriais.

Dessa forma, foram elaboradas inicialmente 3 formulações de bebidas, com diferentes proporções das fontes proteicas para alcançar o valor desejável mínimo de 6g de proteínas para 100 ml de bebida, sendo a formulação 1 (F1) composta do isolado proteico das amêndoas do bacuri e as formulações 2 (F2) e 3 (F3) compostas pelo

concentrado proteico das amêndoas do bacuri e suplemento comercial (proteína isolada de soja) em diferentes proporções.

Os ingredientes secos e úmidos foram homogeneizados em um liquidificador convencional marca Britânia® até a dissolução de todos os ingredientes utilizando o xilitol como edulcorante e agente estabilizante da bebida (BRASIL, 2018). O preparo das formulações foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição – FACFAN/UFMS, onde o produto foi mantido sob refrigeração.

Durante a realização de pré-testes para a elaboração das bebidas, a formulação F1 composta apenas pelo concentrado proteico do bacuri como fonte proteica demonstrou ser inviável pela textura espessa e forte sabor residual. Assim, novos pré-testes foram conduzidos para solucionar aspectos sensoriais e/ou tecnológicos indesejáveis, conforme detalhado em resultados e discussão.

4.4.4 Determinação de eletroforese em gel

A eletroforese em gel de poliacrilamida contendo SDS (PAGE-SDS) foi realizada conforme metodologia descrita por Laemmli (1970). As placas de poliacrilamida foram feitas de modo contínuo, apresentando um gel de emparelhamento de 5% e um gel de corrida de 15% e foram preparadas utilizando-se uma solução de acrilamida.

O gel de emparelhamento 5% foi preparado utilizando-se o tampão Tris-HCl 0,5 M, pH 6,8, cuja função é alinhar as proteínas para o início da separação. O gel de corrida foi feito com tampão Tris-HCl 1,5 M, pH 8,8, sendo ele o responsável pela separação das proteínas de acordo com seu peso molecular. Em seguida, os géis foram acrescentados de 0,1% (v/v) de Dodecil Sulfato de Sódio (SDS) 20%. A PAGE-SDS foi realizada em um sistema duplo de mini placas SE 250 Mini vertical GE *Healthcare*.

O marcador utilizado foi da marca GE *Healthcare*® *Amersham High-Range Rainbow Molecular Weight/Marks* – Padrão 12 a 225 kDa). Foi selecionada uma amostra de concentrado proteico das amêndoas do bacuri que foi pesada (2mg) e diluída em água (1mL). Na corrida, foram utilizados 5µL, 10 µL e 20 µL dessa solução por poço feito com espaçador 1,5 mm. A corrida foi realizada a 100V e 400mA.

O gel obtido foi corado em uma solução de *Comassie Blue* e descorado com uma solução descorante de ácido acético e metanol, sendo feita 3 trocas para retirar o excesso de corante no gel, possibilitando ver as bandas de proteínas.

4.4.5 Caracterização físico-química

As composições centesimais da farinha das amêndoas do bacuri integral e desengordurada, do concentrado proteico, da polpa da bocaiuva e das formulações de bebida proteica desenvolvidas foram analisadas conforme os métodos descritos pelo Instituto Adolf Lutz (Brasil, 2005).

Foram realizadas as análises em triplicata de umidade utilizando estufa a 105°C até obter peso constante, de cinzas utilizando mufla a 550°C e de lipídios pelo método Bligh-Dyer (1959). A determinação de proteínas foi realizada pelo método de micro-Kjeldahl, bem como carboidratos, por diferença através da fórmula: % de carboidratos = 100 - (% de umidade + % de cinzas + % de proteínas + % de lipídios). O valor energético total foi calculado conforme Atwater e Bryant (1899), considerando o valor calórico aproximado de 9kcal/g de lipídios, 4kcal/g de proteínas e carboidratos.

Nas bebidas desenvolvidas foi determinado o pH pelo método potenciométrico em pHmetro digital (*Hanna Instruments*®) previamente calibrado e os sólidos solúveis totais foram determinados por refratômetro digital (*Hanna Instruments*®) de bancada por leitura direta em ° Brix.

4.4.6 Avaliação da capacidade antioxidante

As bebidas desenvolvidas foram avaliadas quanto a sua atividade antioxidante por diferentes métodos. Para o método DPPH (1,1-difenil-2-picril-hidrazil), adaptado de Brand-Williams, Cuvelir e Berset (1995), foram preparados 60 µL de amostra (diluída 1:100 com água destilada). A mistura foi centrifugada à 13.000 rpm, por 5 min. Foram inoculados 0,5 mL de cada amostra, 0,5 mL de solução de DPPH a 0,04 mmol/L e 1,5 mL de etanol. Após a mistura foi agitada e mantida a 25°C por 10 minutos. A atividade antioxidante foi realizada registrando a intensidade de absorbância a 517nm utilizando um espectrofotômetro da marca *Thermo Scientific*® e o etanol foi utilizado como branco.

Para o método ABTS (2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico) (Miler *et al.*, 1993), foram preparados 60 µL de amostra (diluída 1:100 com água destilada) e 1.140 µL de ABTS. A mistura foi centrifugada à 13.000 rpm por 5 min. Após foram adicionados 15 µL de amostra e 285 µL de ABTS na microplaca e incubado por 6 minutos antes de sua leitura no espectrofotômetro a 734nm. A concentração de inibição foi baseada na curva padrão de Trolox e os resultados expressos em µmolETrolox/mL de amostra.

4.4.7 Avaliação microbiológica

Ao final do período de formulação do produto, amostras foram submetidas a análise microbiológica para verificação da presença de *Salmonella*/25mL de amostra, *Enterobacteriaceae*/mL e bolores e leveduras/mL de amostra estabelecida pela Instrução Normativa nº 161 de 2022 (Brasil, 2022), que regulamenta os Padrões Microbiológicos para Alimentos. As análises citadas anteriormente, referem-se ao padrão estabelecido para leite de coco e bebidas à base de cereais, sementes e grãos estáveis à temperatura ambiente, adicionados de conservadores.

4.4.8 Análise sensorial

A aceitação das formulações desenvolvidas de bebida vegetal foi realizada por 75 consumidores de bebidas esportivas e/ou suplementos proteicos, não-treinados sensorialmente, de ambos os sexos e praticantes de exercício físico, no Laboratório de Análise Sensorial da FACFAN/UFMS, em cabines individuais. Foram analisadas três amostras de bebidas, sendo duas formulações desenvolvidas e uma amostra comercial da marca Growth®.

As três formulações foram avaliadas nos atributos aparência, textura, aroma, sabor, cor, doçura e aceitação global, através da utilização de uma escala hedônica estruturada de nove pontos, com os extremos 9: “gostei muitíssimo” e 1: “desgostei muitíssimo” e também de uma escala hedônica de 5 pontos para a intenção de compra, em que os extremos 5: certamente compraria e 1: certamente não compraria (Dutcosky, 2011; Minim, 2010).

Foi realizado teste afetivo, no qual todas as amostras foram apresentadas simultaneamente aos julgadores. Para evitar efeito de posição e ordem de apresentação, utilizou-se um planejamento de aleatorização balanceada, de modo que a sequência das amostras variou entre os participantes, garantindo que cada amostra ocupasse o mesmo número de vezes em cada posição de apresentação. As formulações foram codificadas em algarismos de 3 dígitos e fornecidas em copos descartáveis. Cada participante recebeu entre 15 a 20 mL de cada formulação com temperatura na faixa de 15°C a 22°C, um copo de água potável (branco), caneta, guardanapo, TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e a ficha para análise (Dutcosky, 2011; Minim, 2010).

Na ficha de análise sensorial também foram verificadas questões para definição do perfil dos consumidores, como: sexo, idade, escolaridade, se conhece os frutos bacuri

e bociuiva e se já consumiu os mesmos, se consome bebidas proteicas e/ou suplementos proteicos, frequência e tempo de exercício praticado.

O cálculo do Índice de Aceitabilidade (IA) proposto por Monteiro (1984) foi determinado pela fórmula: $IA (\%) = A \times 100/B$, onde: A = nota média obtida para o produto; B = nota máxima dada ao produto.

4.4.9 Análise estatística

Os dados foram analisados através software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 18.0. A análise descritiva foi apresentada como média, desvio-padrão e frequência absoluta e relativa. As variáveis estudadas foram testadas em relação à sua normalidade, sendo usado o teste estatístico de variância ANOVA e teste T para amostras independentes para os dados da análise físico-química e teste estatístico de *Kuskal-Wallis* com pós-teste de *Dunn* para a análise sensorial das bebidas vegetais proteicas desenvolvidas, considerando um nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Desenvolvimento das bebidas proteicas

Inicialmente foram testadas as formulações com pedaços de polpa de bociuiva *in natura* com o intuito de enriquecer nutricionalmente o produto. Entretanto, não foi possível obter um produto final homogêneo e estável, havendo separação por fases. Assim, a bociuiva foi processada para obter uma bebida homogênea e incorporada em diferentes concentrações para determinar sua quantidade ideal, visto que a polpa da bociuiva influencia não só o sabor e qualidade nutricional, mas também na textura do produto, devido à sua característica mucilaginosa (Brasil, 2016).

Para a formulação das bebidas, em sua primeira etapa, foram usadas as diferentes concentrações de polpa de bociuiva e de xilitol, onde os dois ingredientes combinados deveriam representar 20% da formulação total. Nesta etapa, todas as formulações foram elaboradas apenas com o isolado proteico de soja para se avaliar a aceitação da textura, sabor e doçura com relação a bociuiva e o xilitol, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Formulações pré-teste das bebidas vegetais proteicas enriquecidas com diferentes concentrações de bocaiuva e xilitol

Ingredientes	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Concentrado proteico de bacuri	-	-	-
Proteína isolada de soja*	7,0	7,0	7,0
Água mineral	69,0	69,0	69,0
Cacau hidratado	3,0	3,0	3,0
Xilitol	7,0	8,5	10,0
Polpa de bocaiuva	13,0	11,5	10,0
Essência de baunilha	1,0	1,0	1,0
Total	100	100	100

*Cálculo obtido pelo rótulo da proteína isolada de soja, onde em 30g de suplementos há 27g de proteínas Fonte: Autora (2024)

A proporção de bocaiuva e xilitol seleciona através da aceitação sensorial dos pré-teste foi F2, contendo 8,5% de xilitol e 11,5% de bocaiuva. Durante o desenvolvimento, a bebida contendo 100% (6g) de proteínas do concentrado proteico do bacuri mostrou-se inviável pela difícil homogeneização e textura em creme ao invés de líquida, além de apresentar forte sabor residual. Visando obter a melhor proporção das fontes proteicas, considerando sabor e textura, foi realizado novo pré-teste com diferentes concentrações de concentrado proteico de bacuri e proteína isolada de soja (Tabela 2).

Tabela 2. Formulações pré-teste das bebidas vegetais proteicas desenvolvidas enriquecidas com diferentes concentrações de concentrado proteico de bacuri e proteína isolada de soja

Ingredientes	F1 (%)	F2 (%)
Concentrado proteico de bacuri*	4,5	6,5
Proteína isolada de soja**	4,5	3,5
Água mineral	67,0	66,0
Cacau em pó	3,0	3,0
Xilitol	8,5	8,5
Polpa de bocaiuva	11,5	11,5
Essência de baunilha	1,0	1,0
Total	100	100

*Cálculo obtido através do teor de proteínas determinado por Bradford (1976), com albumina de soro bovino (BSA) a 1 mg/mL como padrão, considerando o resultado de 4,6 mg/g (46% de proteínas).

**Cálculo obtido pelo rótulo da proteína isolada de soja, onde em 30g de suplementos há 27g de proteínas. Fonte: Autora (2024).

Por fim, a partir da aceitabilidade, pontos negativos e positivos relatados pelos participantes para cada formulação testada, pôde-se obter as formulações finais que foram selecionadas para a realização da análise sensorial, apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Formulações das bebidas vegetais proteicas enriquecidas com diferentes concentrações de concentrado proteico de bacuri e proteína isolada de soja

Ingredientes	F1 (%)	F2 (%)
Concentrado proteico de bacuri*	7,0	-
Proteína isolada de soja**	3,5	7,0
Polpa de bociuiva	11,5	11,5
Cacau em pó	3,0	3,0
Xilitol	8,5	8,5
Água mineral	65,5	69
Essência de baunilha	1,0	1,0
Total	100	100

*Cálculo obtido através do teor de proteínas determinado por Bradford (1976), com albumina de soro bovino (BSA) a 1 mg/mL como padrão, considerando o resultado de 4,6 mg/g (46 % de proteínas).

**Cálculo obtido pelo rótulo da proteína isolada de soja, onde em 30g de suplementos há 27g de proteínas. Fonte: Autora (2024).

5.2 Determinação de eletroforese

a partir do gel descorado foi possível observar as bandas de proteínas para comparar com as proteínas utilizadas como marcadores de diferentes pesos moleculares, conforme Figura 6.

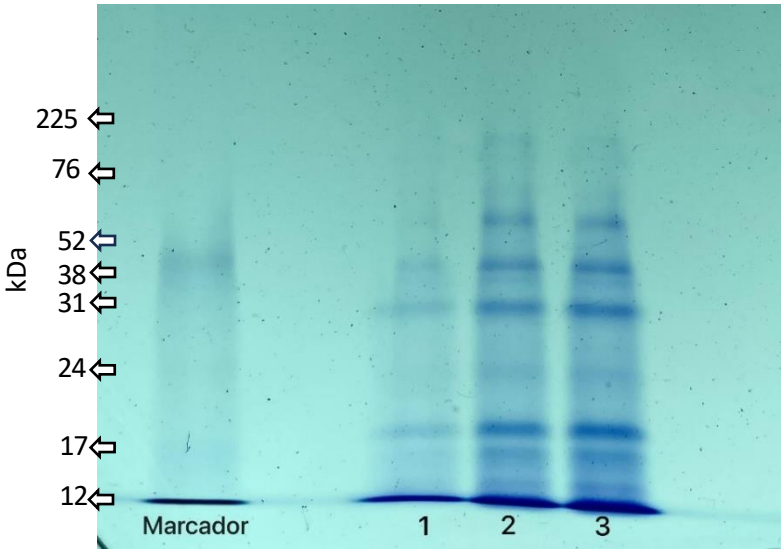


Figura 6. Perfil eletroforético do concentrado proteico do bacuri com diluição de 2mg para 1mL de água destilada; 1: 48 mg de proteína; 2: 96 mg de proteína; 3: 192 mg de proteína; Fonte: Autora (2025).

Com base no marcador utilizado, os principais pesos moleculares das proteínas observadas na amostra do concentrado proteico do bacuri possuíam os seguintes tamanhos para as seguintes diluições: 5µL com proteínas de 52 kDa, 41 kDa, 24 kDa, 21 kDa e 17 kDa; 10 µL e 20µL apresentando proteínas de 200 kDa, 90 kDa, 65 kDa, 52 kDa, 45 kDa, 24 kDa, 21 kDa, 17 kDa e 14 kDa.

Em seu trabalho, Souza (2021) caracterizou através de diversas metodologias as proteínas de um isolado proteico das amêndoas do bacuri, incluindo a caracterização por eletroforese. O isolado proteico das amêndoas do bacuri foi adicionado do agente redutor 1,4-Ditiotretiol (DTT). Assim, foi evidenciado a predominância de proteínas de menor peso molecular, aproximadamente 21 kDa, devido a utilização do DTT que favorece a desestruturação proteica por ser um agente redutor (Silva *et al.*, 2012).

Pode ser observado que as diluições utilizadas ficaram bem distribuídas e uniformes nos poços, entretanto a diluição 5 µL mostrou-se menos eficaz em evidenciar as bandas de proteínas contidas na amostra, principalmente as de maior peso molecular.

Além disso, a análise possibilitou observar um perfil de proteínas bem estabelecido para a amostra. Ainda, as amostras apresentaram variedade nas bandas de proteínas, mostrando diversidade de proteínas presentes na amostra.

5.3 Caracterização físico-química

As matérias-primas e formulações de bebidas foram analisadas quanto a sua composição físico-química. Os resultados obtidos para as matérias-primas estão dispostos na Tabela 4.

Tabela 4. Análises físico-químicas das matérias-primas

Parâmetros (g/100g)	Amêndoa integral	Amêndoa delipidada	Concentrado proteico	Polpa de bociuiva**	Suplemento de soja
Umidade	3,47 ± 0,02 ^c	9,28 ± 0,37 ^b	8,36 ± 1,49 ^b	91,09 ± 0,08 ^a	7,63 ± 0,08 ^b
Cinzas	1,87 ± 0,01 ^d	5,60 ± 0,03 ^b	9,05 ± 0,06 ^a	0,31 ± 0,01 ^c	4,25 ± 0,00 ^c
Proteínas	9,96 ± 0,02 ^d	30,56 ± 0,02 ^c	44,63 ± 1,33 ^b	1,82 ± 0,01 ^c	83,69 ± 0,27 ^a
Lipídios	62,56 ± 0,36 ^a	6,87 ± 0,21 ^b	2,08 ± 0,03 ^d	3,12 ± 0,04 ^c	2,79 ± 0,39 ^{cd}
Carboidratos*	22,09 ± 0,52 ^c	47,75 ± 0,10 ^a	35,88 ± 0,25 ^b	3,62 ± 0,04 ^d	1,63 ± 0,04 ^d
Valor calórico	691,60 ± 2,52 ^a	374,39 ± 2,55 ^b	340,79 ± 6,02 ^b	49,89 ± 0,56 ^c	366,40 ± 2,33 ^b

Média ± DP; *carboidratos obtidos por diferença; **Polpa de bociuiva processada na proporção 1:3; Fonte: Autora (2025).

Segundo o teste de variância ANOVA, todas as amostras diferiram entre si em todos os parâmetros físico-químicos avaliados ($p = 0,0001$). O teor de umidade foi estatisticamente superior para polpa de bociuva processada, o teor de cinzas maior para o concentrado proteico, o maior teor de lipídios e de valor calórico para as amêndoas integrais e o teor superior de carboidratos para a amêndoa delipidada. As matérias-primas amêndoa delipidada, concentrado proteico e suplemento de soja não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$) para umidade e valor calórico total. O teor de proteínas foi superior no suplemento de soja e no concentrado proteico de bacuri, os quais diferiram entre si ($p = 0,0001$). Destaca-se que o concentrado proteico pode contribuir positivamente na composição nutricional, sobretudo de proteínas e minerais no desenvolvimento de bebidas.

Ao observar os parâmetros de umidade e cinzas obtidos para as amêndoas do bacuri integrais analisadas no trabalho de Cunha *et al.* (2021), os autores obtiveram maior teor umidade ($4,44 \pm 0,07$ g/100g) e teor de cinzas semelhante ($1,87 \pm 0,01$ g/100g) ao encontrado nas amêndoas integrais do bacuri no presente estudo. Para os mesmos parâmetros determinados para as amêndoas do bacuri por Ramos (2017), foram encontrados $4,91 \pm 0,21$ g/100g para umidade e $1,97 \pm 0,04$ g/100g para cinzas.

Para as amêndoas integrais do babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng), fruto do Cerrado da mesma família e gênero do bacuri, o teor de umidade encontrado foi menor, sendo ele $2,37 \pm 0,04$ g/100g e teor de cinzas $2,04 \pm 0,16$ g/100 (Lima, 2021), semelhante ao encontrado para o bacuri no presente trabalho.

O teor de lipídios para as amêndoas do bacuri integral encontrado por Cunha *et al.* (2021) foi de $60,72 \pm 1,66$, enquanto Ramos (2017) encontrou $61,36 \pm 0,52$ g/100. Para as amêndoas do babaçu (Lima, 2021) foi encontrado $58,24 \pm 0,13$ g/100g de lipídios, em concordância com os valores obtidos no presente trabalho ($62,56 \pm 0,36$ g/100g), demonstrando que as amêndoas do bacuri e do babaçu possuem elevada quantidade de lipídios.

Quanto ao teor de proteínas em amêndoas integrais do bacuri, Cunha *et al.* (2021) encontraram maior valor ($12,72 \pm 1,27$ g/100g) em comparação com a presente pesquisa e alinhado ao encontrado ($12,45 \pm 0,28$ g/100g) por Ramos (2017). Em contrapartida, o babaçu demonstrou teor proteico semelhante para suas amêndoas integrais ($9,45 \pm 0,14$ g/100g) (Lima, 2021). Diferenças na qualidade nutricional dos alimentos são esperadas, pois podem ter variação no teor de nutrientes de acordo com o

período da safra, clima, solo, colheita, armazenamento, processamento, maturação dos frutos, entre outros fatores (Souza *et al.*, 2012)

Já para a farinha delipidada das amêndoas do bacuri, Cunha *et al.* (2021) encontraram menores valores de umidade ($6,68 \pm 0,61$ g/100g) e de lipídios ($3,05 \pm 0,51$ g/100g) para sua farinha desengordurada por extração à quente através do método de Soxhlet, método diferente do utilizado na presente pesquisa. Para cinzas e proteínas obtiveram, respectivamente, $5,20 \pm 0,13$ e $28,87 \pm 2,34$ g/100g, teores semelhantes ao encontrado neste estudo.

Destaca-se que o método de delipidação usado no presente estudo foi eficiente, uma vez que houve uma redução significativa do teor de lipídios e consequente concentração no teor proteico, sendo eles inversamente proporcionais, conforme apresentado na Figura 7. Assim, obteve-se uma farinha liofilizada rica em proteínas e com maior concentração de minerais (cinzas) em comparação a farinha integral, conforme o esperado e resultados prévios de trabalhos do grupo de pesquisa (Cunha *et al.*, 2021; Semidei *et al.*, 2020).

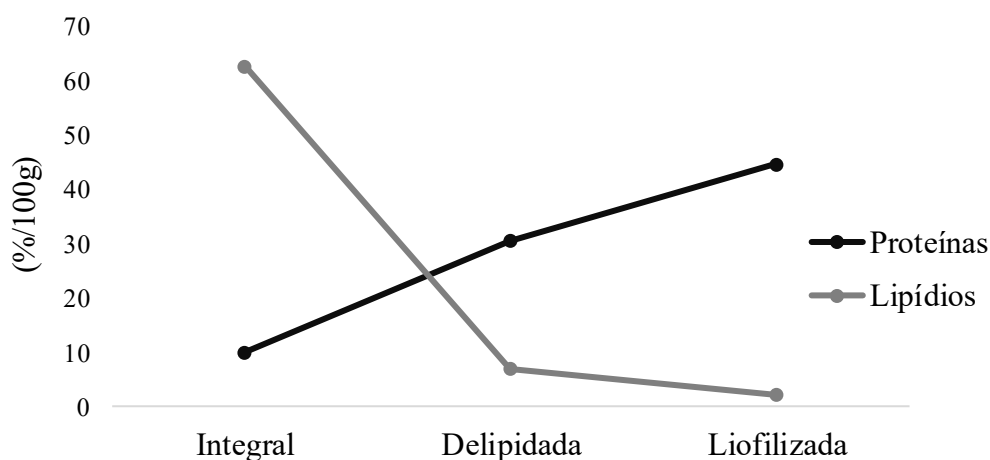


Figura 7. Teor de proteínas e lipídios na farinha integral, delipidada e liofilizada.

Para o concentrado proteico (farinha liofilizada), os valores obtidos no trabalho supracitado de Cunha *et al.* (2021) para cinzas e lipídios ($8,49 \pm 0,22$ e $1,78 \pm 0,25$ g/100g, respectivamente) se alinham com os resultados encontrados, diferindo apenas para a umidade ($3,49 \pm 0,19$ g/100g) que se mostrou inferior à encontrada pela presente pesquisa ($9,13 \pm 0,22$ g/100g). Embora a farinha liofilizada tenha tido maiores valores de umidade em comparação aos outros estudos, a mesma está adequada de acordo com a legislação

brasileira que preconiza valores inferiores a 15% de umidade em farinhas (ANVISA, 2005).

Em seu trabalho, Lessa *et al.* (2022), analisaram a farinha das amêndoas de bocaiuva para obtenção de um isolado proteico e foi encontrado na farinha delipidada menor valor para lipídios ($1,6 \pm 0,1$ g/100g), demonstrando que a combinação de diferentes metodologias (prensagem e extração com solvente hexano em Soxhlet) também se mostra como opção eficaz no processo de delipidação. Com relação ao teor proteico ($37,3 \pm 0,8$ g/100g), as amêndoas do bacuri mostram-se superiores.

Quanto a polpa de bocaiuva, os valores obtidos na caracterização físico-química para esse mesmo fruto por Schutz (2022) foram de $54,72 \pm 0,74$ g/100g para umidade, $1,80 \pm 0,01$ g/100g para cinzas, $8,38 \pm 0,26$ g/100g para lipídios, $2,21 \pm 0,33$ g/100g para proteínas e $15,85 \pm 0,01$ g/100g de carboidratos e o valor energético foi $147,66 \pm 0,14$ kcal/100g. No trabalho de Gonçalves *et al.* (2020), os autores encontraram na polpa $46,3 \pm 2,1\%$ de umidade, $1,88 \pm 0,1\%$ de cinzas, $3,14 \pm 0,1\%$ de proteínas, $18,6 \pm 0,1\%$ de lipídios e $21,3 \pm 2,0\%$ de carboidratos. Os resultados encontrados no presente estudo para a polpa processada mostram-se inferiores para cinzas, lipídios, proteínas, carboidratos e energia e superiores para umidade, fato já esperado devido ao processamento da polpa.

Para o suplemento de soja foram encontrados menores valores em comparação ao declarado no rótulo, sendo que os valores referentes a 100g de suplemento segundo o fabricante são: 90 g de proteínas, 4,3 g de lipídios, 3,3 g de carboidratos totais e valor calórico de 413,3 kcal. Outros estudos foram conduzidos para avaliar a adequação da composição de suplementos com a rotulagem, como o de Crivelin *et al.* (2018) em que os autores também observaram leves diferenças com relação aos valores encontrados e os valores declarados no rótulo do produto.

A rotulagem dos suplementos alimentares comercializados pode apresentar diversas inconformidades além da informação nutricional, como destacado por Arevalo e Sanches (2022) em seu estudo que teve como objetivo analisar os rótulos de suplementos alimentares comercializados *on-line* conforme a legislação brasileira vigente. Os autores encontraram inconformidades como falta do termo “suplemento alimentar” junto a sua forma farmacêutica e advertências como “não exceder a recomendação diária de consumo indicada na embalagem” e “mantenha fora do alcance das crianças”.

Assim, ressalta-se também o importante papel do nutricionista não só na prescrição de suplementos alimentares quando necessário, mas também na avaliação dos suplementos alimentares comercializados. Nesse sentido, ressalta-se a importância de

realizar a avaliação da composição de todas as matérias-primas utilizadas no desenvolvimento de produtos, para que haja garantia da qualidade nutricional desejada.

Com relação as bebidas desenvolvidas, sua caracterização físico-química se apresenta na Tabela 5.

Tabela 5. Análises físico-químicas das formulações de bebidas vegetais proteicas

Parâmetros (g/100g)	F1	F2	p-valor
Umidade	77,86 ± 0,00 ^b	80,85 ± 0,05 ^a	0,008
Cinzas	2,23 ± 0,05 ^a	0,75 ± 0,62 ^b	0,049
Proteínas	7,28 ± 0,18	6,40 ± 0,13	0,332
Lipídios	1,26 ± 0,01	1,55 ± 0,10	0,145
Carboidratos*	11,37 ± 0,12	10,11 ± 0,32	0,081
Valor calórico	85,91 ± 0,12	79,96 ± 1,64	0,121
pH	5,57 ± 0,06	5,61 ± 0,04	0,497
Sólidos Solúveis (°Brix)	20,1 ± 0,00 ^a	12,9 ± 0,17 ^b	0,0001

Média ± DP (desvio-padrão). F1: bacuri + soja; F2: soja. *carboidratos calculados por diferença. P-valor obtido pelo teste T para amostras independentes. Fonte: Autora (2025).

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as duas formulações de bebidas F1 e F2 para os parâmetros proteínas, lipídios, carboidratos, valor calórico e pH. O teor de umidade foi superior em F2, enquanto que para cinzas e sólidos solúveis, a formulação F1, contendo o concentrado proteico do bacuri apresentou valores significativamente superiores, fato já esperado devido ao maior teor de cinzas e carboidratos do concentrado proteico das amêndoas em comparação ao suplemento de soja utilizado para formulação F2 (Tabela 5).

As bebidas F1 e F2 apresentaram valores semelhantes para os parâmetros umidade, proteínas, lipídios, carboidratos valor calórico e pH. Para cinzas e sólidos solúveis, a formulação F1 contendo o concentrado proteico do bacuri apresentou maiores valores, fato já esperado devido ao maior teor de cinzas e carboidratos do concentrado proteico das amêndoas em comparação ao suplemento de soja utilizado para formulação F2 (Tabela 4).

Nos suplementos proteicos vegetais em pó desenvolvidos por Semidei *et al.* (2020) contendo farinha liofilizada das amêndoas do bacuri e suplemento comercial de ervilha e arroz em diferentes proporções, os valores de lipídios para as formulações foram de $3,59 \pm 0,08$ g/100g e $4,15 \pm 0,33$ g/100g e de proteínas $39,76 \pm 0,31$ g/100g e $44,29 \pm 0,46$ g/100g, respectivamente, mostrando-se superiores aos valores encontrados nas bebidas

desenvolvidas no presente estudo (F1 e F2), ressalta-se que a forma de apresentação de suplementos em pó para reconstituição pode ter contribuído para as diferenças apontadas.

Para a análise de cinzas, as formulações de suplementos proteicos vegetais em pó contendo farinha liofilizada das amêndoas do bacuri e suplemento comercial de ervilha e arroz em diferentes proporções elaborados por Cunha *et al.* (2021) apresentaram teores superiores, contendo $6,9 \pm 0,53$ e $5,76 \pm 0,23$ g/100g. Entretanto, o produto desenvolvido era em pó para a reconstituição, diferente da proposta de bebida pronta da presente pesquisa.

Em bebidas vegetais desenvolvidas a partir do extrato solúvel de soja e saborizadas com cagaita e mangaba (Perfeito; Corrêa; Peixoto, 2017), o pH determinado para as formulações foi de $7,97 \pm 0,05$ para a formulação 1; $7,33 \pm 0,05$ para a formulação 2 e $7,20 \pm 0,06$ para a formulação 3. Nos repositores hidroeletrólitos de bocaiuva propostos por Schutz (2021), o pH determinado para as formulações desenvolvidas variou entre 5,14 a 5,57, faixa que se assemelha ao encontrado no presente trabalho.

Silva (2024) desenvolveu 3 formulações de bebidas vegetais em pó enriquecidas com a amêndoa do baru e a proteína hidrolisada das amêndoas do baru em diferentes proporções. O teor de proteínas foi de $22,16 \pm 0,16$ g/100g para F1 (com 5% de hidrolisado proteico), $27,96 \pm 2,15$ g/100g para F2 (com 10% de hidrolisado proteico) e $32,53 \pm 2,35$ g/100g para F3 (15% de hidrolisado proteico). As bebidas apresentaram alto teor de lipídios, sendo que na F1 havia $31,01 \pm 1,61$ g/100g, na F2 $18,25 \pm 0,52$ g/100g e na F3 $21,96 \pm$ g/100g. Assim, as formulações apresentaram alto valor energético (kcal/100g) para todas as amostras (F1: $446,93 \pm 3,85$; F2: $463,82 \pm 4,39$; F3: $463,64 \pm 15,19$). Em comparação com o presente estudo o teor proteico das bebidas com amêndoas de baru mostrou-se superior a formulação F1 desenvolvida com 7% de concentrado proteico de bacuri, evidenciando a importância da composição nutricional diversificada das amêndoas de frutos do Cerrado e Pantanal, bem como seu processamento para obtenção de concentrados e isolados proteicos.

Quanto ao conteúdo de sólidos solúveis (°Brix), as formulações desenvolvidas no trabalho de Perfeito, Corrêa e Peixoto (2017) obtiveram resultados entre 17 a 19,50°Brix, próximos ao encontrado para F1 e superiores ao encontrado para F2 nas bebidas no presente trabalho.

Com relação ao seu teor proteico, as bebidas desenvolvidas atendem de forma satisfatória ao preconizado na legislação brasileira para ser considerada fonte de proteínas (6g de proteína/100 g ou mL) (Brasil, 2012). Ao observar bebidas proteicas prontas para

consumo encontradas no mercado como a *YoPro* sabor chocolate da marca Danone® (proteína láctea), encontra-se na informação nutricional disposta no rótulo 6 g/100 mL de proteínas, 1,1 g/100 mL de lipídios, 7,3 g/100 mL de carboidratos e valor energético de 69 kcal/100 mL. Dessa forma, as bebidas formuladas atendem não só aos requisitos da legislação brasileira, mas também se assemelham nutricionalmente a um produto comercial amplamente aceito e comercializado.

As bebidas de base láctea são amplamente consumidas e o principal alimento em substituição aos lácteos são os produtos à base de soja. Nesse sentido, são necessários estudos acerca de novas fontes alternativas de proteínas vegetais além das já estabelecidas no mercado e o desenvolvimento de produtos que atendam a demanda mais ampla de consumidores, como por exemplo atletas e esportistas, vegetarianos, veganos, intolerantes a lactose, idosos e pessoas com alergias, por exemplo, alérgicos a proteína do leite de vaca (Rodriguez *et al.*, 2023).

5.4 Avaliação da atividade antioxidante

A atividade antioxidante está relacionada à presença de compostos bioativos como carotenoides totais e outras substâncias com ácido ascórbico e compostos fenólicos (Beltran *et al.* 2021). As bebidas desenvolvidas foram avaliadas com relação a sua atividade antioxidante e seus resultados apresentados na Tabela a seguir.

Tabela 6. Avaliação da atividade antioxidante através dos métodos DPPH e ABTS

Formulações	DPPH ($\mu\text{mol ETrolox/mL}$)	ABTS ($\mu\text{mol ETrolox/mL}$)
F1	2,04 $\pm$ 0,03	8,00 $\pm$ 0,63
F2	2,05 $\pm$ 0,06	4,95 $\pm$ 0,87

Média $\pm$ DP. F1: bacuri + soja; F2: soja. Fonte: Autora (2025).

A atividade antioxidante avaliada por DPPH mostrou-se semelhante para as duas amostras. Entretanto, ao analisar pelo método ABTS, a F1 apresentou maior atividade antioxidante em comparação com F2. O ABTS reage rapidamente com substâncias antioxidantes, sejam elas fenóis, vitamina E ou C e até mesmo aminoácidos e peptídeos com atividade antioxidante (Wang *et al.*, 2021).

Analisando a atividade antioxidante de outras bebidas vegetais desenvolvidas, uma bebida a base de bocaiuva (Oliveira *et al.*, 2024) apresentou 3,69 μM Trolox/g e

2097,68 μM Trolox/g para DPPH e ABTS, mostrando atividade antioxidante superior as bebidas desenvolvidas no presente trabalho pelos mesmos métodos de avaliação, respectivamente.

Quando comparadas, por exemplo, com bebidas comerciais reconhecidas por seu teor de antioxidantes (Pellegrini *et al.* 2003), como o suco de maçã e o suco de laranja, nos quais foram encontrados os valores de 1,83 μM Trolox/mL e 3,02 μM Trolox/mL para ABTS, as bebidas vegetais desenvolvidas contendo bocaiuva e concentrado proteico do bacuri apresentaram maior atividade antioxidante.

No trabalho de Gonçalves *et al.* (2020), foram identificados diversos compostos antioxidantes na polpa da bocaiuva, como $22,0 \pm 3,5$ $\mu\text{g/g}$ de α -caroteno, $24,3 \pm 0,3$ $\mu\text{g/g}$ de β -caroteno e 21,2 $\mu\text{g/g}$ de licopeno. Ainda, 52,7 mg de ácido ascórbico a cada 100g de polpa, valor superior ao preconizado nas DRI's para adultos.

O papel dos antioxidantes provenientes da alimentação humana é neutralizar os radicais livres que, sem equilíbrio com compostos antioxidantes, podem causar danos à saúde humana (Munteanu; Apetrei, 2021). Os compostos antioxidantes desempenham papel fundamental na manutenção saúde, sendo assim, é de grande importância e interesse avaliar a capacidade antioxidante dos alimentos e produtos desenvolvidos.

5.5 Avaliação microbiológica

As práticas de higiene são de extrema importância para manter a segurança alimentar durante o processo de produção de alimentos, para que assim, haja garantia da qualidade e segurança do produto e da saúde do consumidor final (Chandimali *et al.*, 2025). As bebidas foram analisadas microbiologicamente e os resultados foram apresentados na Tabela 7.

Tabela 7. Análise microbiológica das formulações de bebidas desenvolvidas

Microrganismos	F1	F2	Legislação*
Salmonella spp	Ausência	Ausência	Ausência/ 25 mL
Enterobacterae	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	Até $1,0 \times 10^2$
Bolores e leveduras	$2,0 \times 10^0$	$1,0 \times 10^0$	Até $1,0 \times 10^2$

As análises microbiológicas das formulações avaliadas e estavam em conformidade com o preconizado na Instrução Normativa n° 161 de 2022 (Brasil, 2022),

conforme laudos (Anexos). Sendo assim, o produto demonstrou qualidade e segurança para a saúde do consumidor final.

5.6 Análise sensorial

A análise sensorial final foi realizada por 75 consumidores com idade média de $29,99 \pm 10,05$, em sua maioria mulheres com ensino superior como escolaridade mínima ($n=56$; 74,7%).

Dos 75 participantes, 46 (61,3%) relataram conhecer o fruto bacuri, entretanto, apenas 16 (21,3%) relataram já ter consumido o mesmo. Já para a bocaiuva, 71 (94,7%) participantes disseram conhecer e 50 (66,7%) já haviam experimentado.

A caracterização dos participantes está descrita na Tabela 8.

Tabela 8. Caracterização da amostra da análise sensorial final

Variáveis	n (%)
Gênero	
Feminino	42 (56,0)
Masculino	33 (44,0)
Escolaridade	
Ensino fundamental	2 (2,7)
Ensino médio	15 (20,0)
Ensino superior	24 (32,0)
Pós-graduação	32 (42,7)
Conhece e/ou consome bebidas proteicas?	
Sim	67 (89,3)
Não	8 (10,7)
Se sim, gosta de bebidas proteicas?	
Sim	59 (78,7)
Não	9 (12,0)
Omissos	7 (9,3)
Conhece o fruto bacuri?	
Sim	46 (61,3)
Não	29 (38,7)
Já consumiu bacuri?	
Sim	16 (21,3)
Não	59 (78,7)
Conhece o fruto bocaiuva?	
Sim	71 (94,7)
Não	4 (5,3)
Já consumiu o fruto bocaiuva?	
Sim	50 (66,7)
Não	25 (33,3)
Qual modalidade esportiva você pratica?	
Musculação	21 (28)
Caminhada, corrida ou natação	26 (34,7)
Duas ou mais modalidades	28 (37,3)

Qual a frequência do exercício praticado?

2 a 3 vezes por semana	32 (42,7)
3 a 5 vezes por semana	26 (34,6)
5 a 7 vezes por semana	17 (22,7)

Fonte: Autora (2025).

Corroborando com o perfil em relação aos frutos bacuri e bocaiuva destacado pelos consumidores da presente pesquisa, o estudo de Barbosa, Costa e Sanches (2024) sobre o conhecimento e o perfil de consumo de frutos nativos do Cerrado e do Pantanal de Mato Grosso do Sul, com um total de 616 participantes de diferentes regiões do Brasil, demonstrou que o fruto bacuri era conhecido por quase metade dos entrevistados (42,05%; n=259) mas havia sido experimentado por somente 15,91% (n= 98) dos participantes, demonstrando que o fruto não é apenas pouco consumido, mas evidenciando que não há aproveitamento de suas aplicabilidades biotecnológica e nutricionais no desenvolvimento de novos produtos para a comercialização.

No mesmo estudo supracitado, a bocaiuva, por outro lado, foi o 3º fruto mais conhecido (65,91%, n= 406), tendo sido experimentada por metade (50,97%, n= 313) dos entrevistados (Barbosa; Costa; Sanches, 2024). A presente pesquisa corrobora com esses dados, uma vez que a bocaiuva foi conhecida pela maioria dos participantes (n=71; 94,7%) dos participantes e já havia sido consumida por 66,7% (n=50), demonstrando ser um fruto mais presente na alimentação dos participantes, seja *in natura* ou na forma de produtos como picolés e sorvete.

A maioria dos participantes relatou praticar duas ou mais modalidades (37,3%; n= 28), entre elas musculação, atividades aeróbicas como caminhada, corrida ou natação, esportes coletivos como vôlei, futebol e futsal, entre outros e a maior frequência de exercício praticada foi de 2 a 3 vezes por semana (42,7%).

Sabe-se que a prática de exercícios contribui positivamente para a saúde em geral, ressaltando seus benefícios para a saúde cardiorespiratória, na prevenção e tratamento de crônicas não transmissíveis e doenças como depressão e ansiedade. Além disso, exercícios de força como a musculação contribuem para a manutenção e o aumento de massa magra quando combinados a uma alimentação equilibrada e suficiente em proteínas de boa qualidade nutricional (Miko *et al.*, 2020). Assim, as bebidas desenvolvidas podem contribuir positivamente para a saúde dos consumidores.

Quanto aos atributos sensoriais avaliados nas bebidas com diferentes concentrações de concentrado proteico de bacuri e proteína isolada de soja, foram descritos na Tabela 9.

Tabela 9. Médias dos testes de aceitação sensorial afetiva para as formulações de bebidas desenvolvidas e bebida comercial

Atributos	F1	F2	F3	Valor de p*
Aceitação global	5,87 ± 2,34 ^b	7,19 ± 1,84 ^a	4,81 ± 2,11 ^c	0,001
Aparência	6,88 ± 1,82 ^a	7,56 ± 1,43 ^a	5,91 ± 2,05 ^b	0,001
Aroma	6,81 ± 2,02 ^a	6,96 ± 1,74 ^a	6,04 ± 2,01 ^b	0,008
Sabor	5,89 ± 2,37 ^b	6,92 ± 1,94 ^a	4,69 ± 2,00 ^c	0,001
Textura	6,07 ± 1,98 ^b	7,11 ± 2,13 ^a	5,41 ± 2,39 ^b	0,001
Cor	7,17 ± 1,78 ^b	7,95 ± 1,16 ^a	5,91 ± 1,93 ^c	0,001
Doçura	6,25 ± 2,48 ^a	6,92 ± 2,05 ^a	5,05 ± 2,30 ^b	0,001

Média (DP). *Teste de *Kruskal-Wallis*. Médias seguidas por letras diferentes indicam diferença significativa entre as amostras pelo pós-teste de *Dunn*. F1: bacuri + soja; F2: soja; F3: Comercial (suplemento isolado de soja). Fonte: Autora (2025).

De acordo com o teste de *Kruskal-Wallis* houve diferença estatística significativa entre F1, F2 e F3 (comercial) para todos os parâmetros avaliados. O pós-teste de *Dunn* demonstrou que F2 possui maior aceitabilidade para aceitação global, sabor, textura e cor em comparação as amostras F1 e F3. Nos atributos aparência, aroma e doçura a maior aceitação foi para as amostras desenvolvidas F1 e F2 em comparação a comercial.

Para as formulações de suplemento proteico contendo amêndoas do bacuri e suplemento comercial de ervilha e arroz desenvolvidas por Semidei *et al.* (2020), as amostras diferiram entre si para o atributo aroma, sendo maior para a formulação 2 (35% bacuri e 35% suplemento comercial) do que para a formulação 1 (70% bacuri), as quais não diferiram entre si com relação ao suplemento comercial, demonstrando sua aceitabilidade semelhante ao produto já existente no mercado. Por outro lado, no presente trabalho, as formulações desenvolvidas obtiveram maiores médias para todos os atributos avaliados em comparação a amostra comercial evidenciando a importância do desenvolvimento de produtos inovadores, agregando bioeconomia e sustentabilidade à saúde e preferência pelos consumidores.

O índice de aceitabilidade para as bebidas desenvolvidas foi calculado e seu resultado expresso na Figura 8.

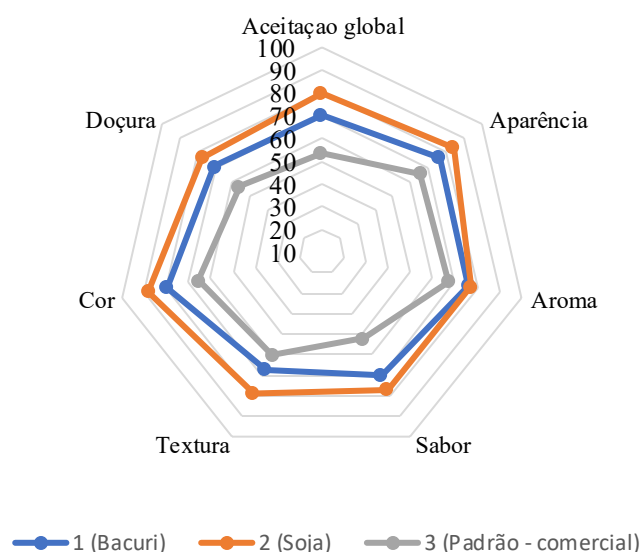


Figura 8. Comparação do Índice de Aceitabilidade entre as formulações. Fonte: Autora (2025).

Ao observar o índice de aceitabilidade, as formulações F1 e F2 mostraram aceitabilidade acima de 70% para todos os atributos avaliados, exceto para textura para F1 (67%). Por outro lado, a formulação comercial apresentou baixa aceitabilidade para todos os atributos avaliados, conforme Figura 8.

Ao observar produtos similares desenvolvidos com o fruto bacuri, como por exemplo nos trabalhos de Semidei *et al.* (2020) e Cunha *et al.* (2021), as formulações foram bem aceitas, como observado no presente trabalho, demonstrando que o concentrado proteico do bacuri tem potencial para ser inserido no desenvolvimento de produtos inovadores.

Destaca-se que nos trabalhos supracitados foi conferido o uso do espessante goma xantana para melhorar a textura das formulações desenvolvidas pelos autores. Entretanto, no presente estudo a bocaiuva, principalmente, conferiu uma textura desejável devido à sua característica mucilaginosa (Brasil, 2016), sendo dispensável a utilização de espessante, pois para a textura a F2, principalmente, mostrou-se sensorialmente mais aceita.

Quanto a intenção de compra, os resultados estão expressos na Figura 9.

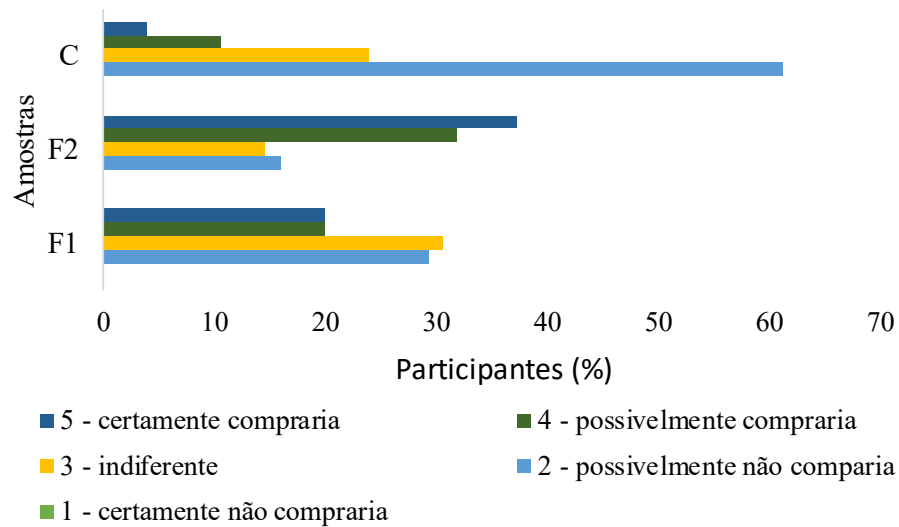


Figura 9. Intenção de compra (%) entre as formulações desenvolvidas (F1 e F2) e comercial (C) baseada na escala na escala hedônica de 5 pontos. Fonte: Autora (2025).

Para a intenção de compra a amostra F2, formulação contendo como fonte proteica a soja e saborizada com a polpa de bociuiva, obteve os melhores índices em comparação às demais amostras, destacando-se para a maioria dos consumidores na escala entre “possivelmente compraria” e “certamente compraria”. No entanto, a amostra F1, contendo concentrado proteico do bacuri, soja e bociuiva, demonstrou melhores índices em comparação à amostra comercial, a qual a maioria dos consumidores (61%; n= 46) alegaram que “possivelmente não comprariam”, segundo a escala hedônica de 5 pontos.

Sendo assim, demonstra-se o potencial dos frutos dos biomas do Cerrado e Pantanal, bociuiva e bacuri, para o desenvolvimento de novos produtos, como demonstrado também por outras pesquisas (Semidei *et al.*, 2020, Conche *et al.* 2021 e Schutz, 2021).

6 CONCLUSÃO

O perfil de nutrientes das amêndoas do bacuri integral demonstrou quantidade elevada de lipídios e calorias, tornando-se necessário um processo de delipidação eficaz, como o utilizado para a obtenção das amêndoas desengorduradas, visto que o alto teor de lipídios pode reduzir a solubilização de proteínas para elaboração do concentrado proteico, o qual apresentou maiores teores proteicos e de cinzas, conforme o esperado.

O concentrado proteico das amêndoas do bacuri é uma fonte proteica promissora para o desenvolvimento de novos produtos, sendo uma alternativa sustentável e de alto valor nutricional, com diversidade de proteínas evidenciada pela análise de eletroforese. No entanto, é necessário que seja aprimorado o processo de obtenção do concentrado proteico, visto que possui baixo rendimento e pode apresentar sabor residual em grande concentração.

A utilização da bocaiuva, enriqueceu nutricionalmente e sensorialmente as formulações de bebidas, principalmente com compostos antioxidantes e demonstrou papel tecnológico fundamental também em conferir adequada textura nas formulações desenvolvidas sem necessidade de utilização de espessante.

A elaboração das bebidas resultou em duas formulações, sendo que F1 (*blend* do concentrado proteico do bacuri com a proteína isolada da soja e enriquecida com polpa de bocaiuva) e F2 (proteína isolada da soja e polpa de bocaiuva) obtiveram índices de aceitabilidade satisfatórios, sobre tudo para F2. Além disso, as bebidas apresentaram boa estabilidade de emulsão, não havendo separação por fases. Sendo assim, mostram-se promissoras para o mercado, evidenciando a importância de novos estudos acerca das potencialidades dos frutos dos biomas Cerrado e Pantanal.

São recomendados mais estudos acerca da necessidade do uso de estabilizantes e vida de prateleira das bebidas desenvolvidas. O processo de obtenção do concentrado proteico das amêndoas do bacuri deve ser aprimorado, tendo em vista a diminuição do uso de solvente na delipidação para a redução de custos e resíduos. Ainda, novas tecnologias devem ser testadas com o objetivo de melhorar o rendimento do liofilizado para sua aplicação na indústria de alimentos.

7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. P. **Cerrado: aproveitamento alimentar**. Planatina – DF: EMBRAPA-CPAC, 188P., 1998. ISBN: 8586764043. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/558643>. Acesso em: 28 set. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS E CONGÊNERES. O setor em números: Dados consolidados do Setor de Alimentos para Fins Especiais e Congêneres janeiro a dezembro de 2023 (comparados ao mesmo período de 2022). **ABIAD**, 2024. Disponível em: <https://abiad.org.br/o-setor-em-numeros/>. Acesso em: 02 jan. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS E CONGÊNERES. Hábitos de consume de suplementos alimentares. **ABIAD**, 2021. Disponível em: <https://abiad.org.br/2021/wp-content/uploads/2020/09/Infografico-1-Pesquisa-Suplementos-Alimentares-2020.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2025.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18. ed. Arlington: AOAC, 2005.

ATWATER, W. O.; BRYANT, A. P. **The Chemical Composition of American Food Materials**. US Government Printing Office, 1899.

BARBOSA, I. P.; COSTA, L. B.; SANCHES, F. L. F. Z. Conhecimento e perfil de consumo de frutos nativos do Cerrado e do Pantanal de Mato Grosso do Sul. **Interações (Campo Grande)**, v. 25, n. 2, p. e2523824, abr. 2024. DOI: <https://doi.org/10.20435/inter.v25i2.3824>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/inter/a/bcpRYxykdCRTHF4mv9p9kks/>. Acesso em: 23 de dezembro de 2024.

BARBOSA, M. C. **Composição em aminoácidos e digestibilidade in vivo de proteínas de amêndoas do bacuri (*Scheelea phalerata* Mart.), do Estado de Mato Grosso do Sul**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Programa de pós-graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/3504/1/2006_Magalli_Costa_Barbosa.pdf. Acesso em: 06 out. 2023.

BARRETO, A. C. **Óleo e biodiesel de uricuri (*scheelea phalerata* Mart. Ex Spreng)**. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de pós-graduação em química, Universidade Federal do Amazonas, 2010. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/5190>. Acesso em: 06 out. 2023.

BELTRAN, L. B.; SOUZA, A. C.; MELONI, C. E. P.; MAGIERO, P. E.; BERGAMASCO, R.; VIEIRA, A. M. S. Avaliação da apacidade antioxidante e propriedades tecnológicas da farinha do fruto da Palmeira Aiphanes Aculeata. **Brasilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 36868-36884, abr. 2021. DOI:10.34117/bjd.v7n4-243. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/27962/22127>. Acesso em: jul. 2025;.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method for total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Ottawa, v. 37, n. 8, p. 911-917, Aug. 1959. DOI: <https://doi.org/10.1139/o59-099>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13671378/>. Acesso em: 02 dez. 2024.

BRADFORD, M. M. Um método rápido e sensível para a quantificação de quantidades de microgramas de proteína utilizando o princípio da ligação proteína-corante. **Bioquímica analítica**, v. 72, n. 1-2, p. 248-254, 1976. DOI: [https://doi.org/10.1016/0003-2697\(76\)90527-3](https://doi.org/10.1016/0003-2697(76)90527-3). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0003269776905273>. Acesso em: set. 2024.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVILER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidante activity. *Food Science and Technology*, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5). Disponível em: <https://www-sciencedirect-com.ez51.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0023643895800085?via%3Di> hub. Acesso em:

BRASIL, Resolução nº 239, de 26 de julho de 2018. **Aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia para suplementos alimentares**. Brasília, 2018. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3898839/%283%29RDC_239_2018_COMP.pdf/603b8242-989f-41c3-a9ad-0da61dd59b0c Acesso em: 18 out. 2023.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Estabelece as listas de constituintes, de limites de uso, de alegações e de rotulagem dos suplementos alimentares**. Brasília, 2018. Disponível em: https://bvs.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/int0028_26_07_2018.pdf. Acesso em: 26 out. 2022.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Instrução Normativa nº 161, de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos para alimentos**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/documentos/1565932897/instrucao-normativa-n-161-06-07-2022-do-dou?msocid=290f60c713b666ca243a6fa812636725>. Acesso em: 17 out. 2022.

BRASIL. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste**. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade; Roberto Fontes Vieira (Ed.). Julcéia Camillo (Ed.). Lidio Coradin (Ed.). – Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162165/1/regio-centro-oeste-26-07-20171.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2023.

BRASIL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. 4.ed. São Paulo/SP: Instituto Adolfo Lutz, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 54 de novembro de 2012**. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0054_12_11_2012.html. Acesso em: 20 de out. 2022.

CHANDIMALI, N.; BAE, J.; HWANG, J. Y.; BAK, S. G.; CHEONG, S. H.; LEE, S. J. Integrated hygiene Control Strategies in food manufacturing: technologies, regulations, and socioeconomic impacts. **Journal of food protection**, v. 88, n. 7, jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfp.2025.100547>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40414292/>. Acesso em: ago. 2025.

CORREIA, F. S.; SILVA, W. B.; ALMEIDA, F. J. S.; BULHÕES, K. S.; LEMES, S. A. F. Análise da Composição Proximal, Marcadores Bioativos e Atividade Antioxidante Presentes no Mesocarpo de *Acrocomia aculeata* Colhidos no Estado de Mato Grosso. *Revista virtual de química*, v. 14, n. 2, p. 207-213, jan. 2022. DOI: <https://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20220010>. Disponível em: <https://rvq.sbq.org.br/pdf/v14n2a12>.

COSTA, L. B.; BARBOSA, I. P.; SOARES, W. R. G.; PEREIRA, A. P. T.; SANTOS, E. F.; SANCHES, F. L. F. Z. Polpa do fruto bacuri in natura: avaliação do seu potencial na produção de geleia. In: *Anais Integra UFMS 2020 – LIVE*, Campo Grande, 2020. **Anais**. [...]. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. ISSN 2675-5904. Disponível em: https://integra.ufms.br/files/2021/01/Anais_2020_Final.pdf. Acesso em: 12 ago. 2023.

CRIVELIN, V. X.; SILVA, C. R. R.; BERTOLDO, P. M. T.; CAPITANI, C. D. Suplementos alimentares: perfil do consumidor e composição química. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 12, n. 69, p. 30-36, 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6306088>. Acesso em: ago. 2025.

CUNHA, F. C.; SEMIDEI, R.; BARBOSA, I. P.; BARBOSA, L.; MYAGUSKU, L.; MACEDO, M. L. R.; HIANE, P. A.; SANCHES, F. L. F. Z. Desenvolvimento de suplemento alimentar proteico com amêndoas do bacuri (*Attalea phalerata* Mart. Ex Spreng.) para esportistas vegetarianos. In: CORDEIRO, C. A. M.; SILVA, E. M.; EVANGELISTA-BARRETO, N. S. (org). **Ciência&Tecnologia de alimentos: Pesquisa e Práticas Contemporâneas**. Ed. 2. Guarujá: Editora Científica Digital, 2021. ISBN 978-65-89826-94-1. DOI 10.37885/978-65-89826-94-1. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/books/978-65-89826-94-1.pdf>. Acesso em: 06 out. 2023.

CUNHA, F. C.; SIQUEIRA, I. F.; PELEGRIN, J. O.; SOUZA, A. V. M.; VASCONCELOS, M. P.; JORDÃO, C.; SANTOS, E. F. dos; HIANE, P. A.; SANCHES, F. L. F. Z. Development of cereal bars using bacuri pulp flour for sportsmen: nutritional composition and sensory acceptability. **Internacional Journal of Development Research**, [s. l.], v. 8, n. 2, fev. 2018. Disponível em: <https://www.journalijdr.com/sites/default/files/issue-pdf/12069.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

DAMASCENO JR, G. A.; SOUZA, P. R. (Organizadores). **Sabores do Cerrado & Pantanal: receitas e boas práticas de aproveitamento**. Campo Grande, MS: Editora UFMS, p. 141, 2010.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011.

EUROMONITOR INTERNACIONAL. Inovação de produtos na saúde do consumidor. **Euromonitor Internacional**, jan.. 2025. Disponível em:

<https://www.euromonitor.com/product-innovation-in-consumer-health/report>. Acesso em: 05 jan. 2025.

FALASCHI, M.; SANCHES, F. F. L. Z. Kombucha Flavored With Bocaiuva: Sensory Acceptability Among Sports Practitioners. In: ANAIS DO 14 SLACA - SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 2021, Campinas. **Anais** [...], Campinas, 2021. ISSN: 2447-2849. Disponível em: <https://proceedings.science/slaca/slaca-2021/trabalhos/kombucha-flavored-with-bocaiuva-sensory-acceptability-among-sports-practitioners?lang=es>. Acesso em: 12 dez. 2024.

FELLOWS, P.J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2019. E-book. p.18. ISBN 9788582715260. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582715260/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

GOMES, G. S.; DEGIOVANNI, G. C.; GARLIPP, M. R.; CHIARELLO, P. G.; JORDÃO JUNIOR, A. A. Caracterização do consumo de suplementos nutricionais em praticantes de atividade física em academias. **Medicina (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto, v. 41, n. 3, 2008. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v41i3p327-331>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/277>. Acesso em: 23 out. 2022.

GONÇALVES, T. O.; FILBIDO, G. S.; PINHEIRO, A. P. O.; PIERETI, P. D. P.; VILLA, A. P. O. In vitro bioaccessibility of the Cu, Fe, Mn and Zn in the baru almond and bocaiúva pulp and, macronutrients characterization. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 86, mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2019.103356>. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157519303825?casa_token=wiEDUcUP8kgAAAAA:lGRQTknUDPGvxOO7mdSbwpKlnP88lexHA0yakuuRWihy9ocHTvqj3JngaU8eCpQeKf8umC3gWSY. Acesso em:

GRAND VIEW RESEARCH. Protein Ingredients market size, share & Trend Analysis report by product (plant protein, animal/dairy protein, microbe-based protein), by application (food & beverages, infant formulations, animal feed, clinical nutrientes), by region, and segment forecasts, 2025-2033. California, 2025. Disponível em: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/protein-ingredients-market>. Acesso em:

GRANDE, S. C.; CREN, E. C. Demanda de proteínas vegetais: potencialidades e o diferencial dos farelos de macaúba (revisão). **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 2, n. 3, p. 190-214, 2016. DOI: <https://doi.org/10.18540/jcecvl2iss3pp190-214>. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/jcec/article/view/2446941602023016190>.

GUEUGNEAU, M. The value of dietary plant protein in older people. **Clinical Nutrition And Metabolic Care**, v.26, n. 1, p 3-7, jan. de 2023. DOI: 10.1097/MCO.0000000000000884. Disponível em: https://journals.lww.com/co-clinicalnutrition/fulltext/2023/01000/the_value_of_dietary_plant_protein_in_older_people.3.aspx. Acesso em: 28 dez. 2024.

HIANE, P.A; BOGO, D.; RAMOS, M.I.L; RAMOS FILHO, M.M. Carotenóides pró-vitamínicos a e composição em ácidos graxos do fruto e da farinha do Bacuri (*Scheelea phalerata* Mart.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 2, p. 206-

209, mai-ago, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/xBTGCJXp3pVYZNjmd5GJxnR/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 06 out. 2023.

JUNQUEIRA, J. R. J.; CARMO, J. R.; MIYAGUSKU, L.; BALBINOTI, T. C. V.; JUNQUEIRA, M. C. R. S.; LUCENA, R. F. P. Infrared Drying of bocaiuva (*Acrocomia aculeata*) slices: drying kinetics, energy consumption, and quality characteristics. **Food Biophysics**, v. 19, n. 4, p. 885-894, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11483-024-09846-6>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11483-024-09846-6>. Acesso em: jul. 2025.

KAWANO, A. C.; SANTOS, E. F.; SANCHES, F. L. F. Z. Utilização da farinha do bacuri no desenvolvimento de bolo hiperproteico para esportistas: caracterização química e sensorial. **Multitemas**, Campo Grande, v. 25, n. 60, maio-ago. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.20435/multi.v25i60.2169>. Disponível em: <https://www.multitemas.ucdb.br/multitemas/article/view/2169/2489>. Acesso em: 30 out. 2023.

KLEIN, M. E. D.; SCHERER, M.; CECATTO, A. P. Sensory acceptance of natural yogurt sweetened with xylitol and erythritol. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. e5112139341, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i1.39341. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/39341>. Acesso em: 12 jan. 2025.

KOPPER, A. C., SARAIVA, A. P. K., RIBANI, R. H., & LORENZI, G. M. A. C. Utilização tecnológica da farinha de bocaiuva na elaboração de biscoitos tipo cookie. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, Araraquara, v. 20, n. 3, p. 463-470, jul./set. 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rosemary-Ribani/publication/49600180_Utilizacao_tecnologica_da_farinha_de_bocaiuva_na_elaboracao_de_biscoitos_tipo_cookie/links/54f5e39b0cf27d8ed71cde5c/Utilizacao-tecnologica-da-farinha-de-bocaiuva-na-elaboracao-de-biscoitos-tipo-cookie.pdf

LAEMMLI, U. K. Cleavage of Structural Proteins during the Assembly of the Head of Bacteriophage T4. **Nature**, v. 227, p. 680-685, ago. 1970. DOI: <https://doi.org/10.1038/227680a0>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/227680a0>.

LESSA, V. L.; OMURA, H. M.; PACHECO, S.; OLIVEIRA, E. B.; BARROS, F. A. R. Obtenção e avaliação das propriedades físico-químicas e técnico-funcionais do isolado proteico de semente de macaúba (*Acrocomia aculeata*). **Pesquisa de alimentos internacionais**, Ottawa, 161, 111848. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111848>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com.ez51.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0963996922009061?via%3Di%3Dhub>. Acesso em: ago. 2025.

LIMA E SILVA, M. C. B.; HIANE, P. A.; BRAGA NETO, J. A.; MACEDO, M. L. R. Proteins of Bacuri almonds - Nutritional value and in vivo digestibility. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 34, n. 1, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612014000100008>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612014000100008&script=sci_arttext. Acesso em: 5 out. 2022.

LIMA, C. B. **Produção de farinha como alternativa para o processamento de amêndoas do coco babaçu**. 2021. Universidade Federal do Maranhão - Trabalho de conclusão de curso. São Luís, Maranhão, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/123456789/5150>. Acesso em:

LIMA, F. F. de. **Perfil cromatográfico e potencial tóxico-farmacológico do óleo da polpa de *Attalea phalerata* Mart. Ex Spreng. (bacuri)**. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/411>. Acesso em: 06 out. 2022.

LORENZI, G. M. A. C.; NEGRELLE, R. R. B. *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Mart.: aspectos ecológicos, usos e potencialidades. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 1-12, jun./ago. 2006. 53 DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/acd.v7i1>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/9021/6314>. Acesso em: 18 out. 2023.

MACHADO, N. G.; AQUINO, B. G.; NEVES, G. A. P. C. Espécies de plantas frutíferas em uma área de Cerrado em Mato Grosso, Brasil. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 14, n. 3, mai.-ago. 2014. DOI: DOI:10.5902/2236130813232. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/13068/pdf>. Acesso em: 17 out. 2022.

MANZOOR, M. F.; ZENG, X.; WASEEM, M.; SIDDIQUE, R.; JAVED, M. R.; VERMA, D. K. Soy protein-phenols conjugates interaction mechanism, characterization, techno-functional and biological properties: An updated review. *Food Chemistry*, v. 460 (2), dez. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.140571>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814624022210?via%3Dihub>. Acesso em: 15 jan. 2025.

MENDOZA, V. S., SANTOS, L. L., SANJINEZ-ARGADOÑA, E. J. Elaboração de granola com adição de polpa e castanha de bacuri para consumo com iogurte. **Evidência**, Joaçaba, v. 16, n.2, p. 83-100, jul./dez. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18593/eba.v16i2.10382>. Disponível em: Acesso em: 21 out. 2022.

MIKO, H. C.; ZILLMANN, N.; RING-DIMITRIOU, S.; DORNER, T. E.; TITZE, S.; BAUER, R. Effects of physical activity on Health. **Tieme**, gesundheitswesen, n. v. 3, 82, p. 184-195. DOI: 10.1055/a-1217-0549. Disponível em: Acesso em: ago. 2025.

MILLER, N. J.; RICE-EVANS, C.; DAVIES, M. J.; GOPINATHAN; MILNER, A. A novel method for measuring antioxidante capacity and its application to monitoring the antioxidante status in premature neonates. *Clinical Science*, Londres, v. 84, n.4, p. 407-412, 1993. DOI: <https://doi.org/10.1042/cs0840407>. Disponível em: <https://portlandpress.com/clinsci/article-abstract/84/4/407/75963/A-Novel-Method-for-Measuring-Antioxidant-Capacity?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em:

MINIM, V.P.R. *Análise Sensorial: estudo com consumidores*. 2. ed. Viçosa: **Editora UFV**, 2010.

MONTEIRO, C. L. B. **Técnicas de avaliação sensorial**. 2. ed. Curitiba: Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos da Universidade Federal do Paraná, 1984.

MUNHOZ, C. L.; GUIMARÃES, R. C. A.; NOZAKI, V. T.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; MACEDO, M. L. R. Composição química e de fatores antinutricionais de frutos de bocaiuva. **Revista Ambiência**, Guarapuava, v. 14, n. 1, p. 212-224, jan./abr. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/ambiencia.2018.15.0>. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/4059>. Acesso em: 22 out. 2023.

MUNTEAN, I. G.; APETREI C. Métodos analíticos usados na determinação da atividade antioxidante: uma revisão. **Revista Internacional de Ciências Moleculares**, Romênia, n. 22, v. 7, mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms22073380>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/7/3380>. Acesso em: ago. 2025.

NAUFEL, C. T. L.; PEREIRA, E. S.; PEREIRA, P. T. V.; SANTOS, A. F. Fórmulas hiperproteicas vegetais para veganos que buscam hipertrofia muscular: um algoritmo de escolha. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 15, n. 97, p. 1014-1025, nov./dez. 2021. Disponível em: <https://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/1362/1178>. Acesso em: Acesso em: nov. 2024.

NEGRELLE, R. R. B. *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng.: aspectos botânicos, ecológicos, etnobotânicos e agronômicos. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 4, p. 1061-1066, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509820669>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198050982015000401061&lng=en&tlng=en. Acesso em: 23 out. 2022.

NELSON, D. L.; COX, M. M.; HOSKINS, A. A. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. ArtMed: Porto Alegre, v. 1.; ed. 8, p.70, 2022. E-book. ISBN 9786558820703. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786558820703/>. Acesso em: 02 jan. 2025.

OLIVEIRA, B. R.; EGEE, M. B.; LEMES, S. A. F.; HERNANDES, T.; TAKEUCHI, K. P. Bebida de Castanha-do-Pará e Amêndoa de Bocaiuva Enriquecida com Minerais: Qualidade Tecnológica e Efeito Nutricional em Ratos Wistar Machos. **Alimentos**, n. 13, v.16, ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods13162533>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39200460/>.

PERFEITO, D. G. A.; CORRÊA, I. M.; PEIXOTO, N. Elaboração de bebida com extrato hidrossolúvel de soja saborizada com frutos do cerrado. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 1, p. 21-27, jan./mar. 2017. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/download/1216/1247>. Acesso em: ago. 2025.

PORTO, E. L. N. **Benefícios da adição de óleo bruto de bacuri (*Attalea phalerata* Mart. ex Spreng) no desenvolvimento e coloração do peixe mato grosso (*Hyphessobrycon eques*, Steindachner 1882)**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia de Aquicultura) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2021. Disponível em:

<https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/4576/1/EvertonLuizNascimentoPorto>. Acesso em: 18 out. 2022.

RAMOS, M. I. L.; FILHO, M. M. R.; HIANE, P. A. H.; NETO, J. B. N.; SIQUEIRA, E. M. A. Qualidade nutricional da polpa de bocaiúva *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, São Paulo, v. 28, supl., p. 90-94, dez. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000500015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/JnkqFf4THYL9zqx4NxZJGxp/?lang=pt>.

RAMOS, M. L. M.; RODRIGUES, G. C. G.; SOARES, W. R. G.; HIANE, P. A.; RAMOS, M. I. L.; ALMEIDA, J. A.; SANCHES, F. L. F. Z. Suplementação com amêndoa de bacuri na composição corporal de ratos submetidos ao exercício. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 23, n. 4, p. 294-299, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1517-869220172304172947>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922017000400294&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 22 out 2022.

RASHWAN, A. K.; OSMAN, A. I.; ABDELSHAFY, A. M.; MO, J.; CHEN, W. Plant-based proteins: advanced extraction technologies, interactions, physicochemical and functional properties, food and related applications, and health benefits. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 65, ed. 4, p. 667-694, nov. 2023. DOI: 10.1080/10408398.2023.2279696. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2023.2279696?scroll=top&needAccess=true-abstract>. Acesso em: 03 jan. 2025.

RAVINDRAN, N.; SINGH, S. K.; SINGHA, P. A comprehensive review on the recent trends in extractions, pretreatments and modifications of plant-based proteins. **Food Research International**, India, v. 190, ago. 2024. DOI: 10.1016/j.foodres.2024.114575. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996924006458?via%3Dihub>.

SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; CHUMBA, C. A. M. Caracterização biométrica, física e química de frutos da palmeira Bocaiuva *Acrocomia aculeata* (Jacq) Lodd. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 3. p. 1023-102, set. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011000300040>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbf/v33n3/v33n3a40.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2022.

SEMIDEI, R. CUNHA, F. C.; SOUZA, R. S. de; MACEDO, M. L. R.; HIANE, P. A.; RAFACHO, B. P.; SANCHES, F. L. F. Z. Protein suplemente obtained form almonds of bacuri fruit (*Attalea phalerata* Mart. Ex Spreng.): elaboration, nutritional caracterização and sensory acceptability. **International Jornal for Innovation Education and Research**, v. 8, n. 1, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3168/ijer.Vol8.Iss01.2155>. Disponível em: <https://www.ijer.net/ijer/article/view/2155/1518>. Acesso em: 07 out. 2022.

SILVA, B. M. Desenvolvimento de uma bebida em pó enriquecida com hidrolisado proteico de amêndoas de baru (*Dipteryx alata* vog).2024. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Palmas, 2024. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/6750>. Acesso em: jul. 2025.

SILVA, M. C.; STEPHAN, M. P.; SANTOS, A. A.; AZEVEDO, T. L.; FONSECA, M. J. O.; CAMPOS, R. S. Extração de proteínas do fruto e da folha do morangueiro e preparo da amostra para aplicação em Eletroforese SDS-PAGE. **EMBRAPA**, Rio de Janeiro - RJ, ISSN 0103-5231, nov. 2012. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/18498314.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2025.

SIQUEIRA, K. B.; ROCHA, D.T.; DINIZ, F.H.; CARVALHO, C.R.; CHAVES, D.O. Consumo de lácteos na pandemia: Principais mudanças no comportamento do consumidor brasileiro de leite e derivados durante a pandemia de Covid-19. **EMBRAPA**, Juiz de Fora – MG, abr. 2021. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1132133>. Acesso em 24 out. 2022.

SIVAKUMAR, C., FINDLAY, C. R. J., KARUNAKARAN, C., & PALIWAL, J. Caracterização não destrutiva de farinhas de leguminosas - uma revisão. **Revisões abrangentes em ciência e segurança alimentar**, v. 22, ed. 3, p. 1613–1632, mar. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.13123>. Disponível em: <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1541-4337.13123>.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO (SBAN). O benefício do consumo da proteína isolada de soja nas diferentes fases da vida. **SBAN**, São Paulo, dez. 2016. Disponível em: <https://sban.org.br/documentos-tecnicos-interno.aspx?post=1>. Acesso em: ago. 2023.

SOUZA, R. S. **Obtenção, caracterização e propriedades funcionais tecnológicas de isolados proteicos de amêndoas de frutos do cerrado e pantanal**. Dissertação (Doutorado em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2021.

SOUZA, R. S.; CUELLAR, J. P.; DONADON, J. R.; GUIMARÃES, R. C. A. Compostos bioativos em geléia de bociuva com maracuja. **Multitemas**, Campo Grande – MS, v. 24, n. 57, p. 79-94, maio/ago. 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.20435/multi.v0i_.1803. Disponível em: <https://interacoes.ucdb.br/multitemas/article/view/1803>. Acesso em: 12 dez. 2024.

VIEIRA, C. R.; LOPES Jr, C. O.; RAMOS, C. S.; CAPOBIANGO, M.; SILVESTRE, M. Extração enzimática das proteínas da farinha de arroz. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 28, n. 3, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000300015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/nWqJY5Zk6CnqfrGr3Fy6zLM/>.

WHITE, J. A.; HART, R. J.; FRY, J. C. Na evaluation of the Waters Pico-tag system for the amino-acid analysis of food materials. **Journal of Automatic Chemistry**, v. 8, n. 4, p. 170-177, out./dez. 1986. DOI: <https://doi.org/10.1155/S1463924686000330>. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2547673/>. Acesso em: ago. 2023.

XIAO, C.; HENDRY, A. Hypolipidemic Effects of Soy Protein and Isoflavones in the Prevention of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease - A Review. **Plant Foods Human Nutrition**, v. 77, n.3, p. 319-328, jun. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11130-022-00984-1>. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9463339/>. Acesso em: 23 dez. 2024.

8 ANEXOS/APÊNDICES

8.1 Ficha de análise sensorial

Ficha Análise Sensorial

Iniciais: _____ Idade: _____ Sexo: () F () M Data: ____/____/____

Escolaridade: () Ens. Fundamental () Ens. Médio () Ens. Superior () Pós-graduação

1. Conhece e/ou consome bebidas proteicas? () Sim () Não
2. Caso sim, gosta de bebidas proteicas? () Sim () Não
3. Qual sabor de bebida proteica já provou? () chocolate () côco () baunilha () morango () outros: _____
4. Conhece o fruto bacuri? () Sim () Não
5. Já consumiu bacuri? () Sim () Não
6. Conhece o fruto bocaiuva? () Sim () Não
7. Já consumiu o fruto bocaiuva? () Sim () Não
8. Apresenta alergia ou intolerância à amêndoa do bacuri e/ou a polpa da bocaiuva e/ou a soja e/ou a cacau e/ ou a xilitol? () Sim () Não
9. Qual modalidade de exercício físico você pratica? () musculação () () Caminhada/corrida/natação () Futebol/futsal/vôlei () outros (danças, lutas ou outros)
10. Qual a frequência que você pratica exercício físico? () 2 a 3 vezes/sem () 3 a 5 vezes/sem () 5 a 7 vezes/sem

Você está recebendo aleatoriamente duas amostras codificadas de bebida proteica, as quais apresentam em sua formulação maior ou menor teor extrato proteico das amêndoas do bacuri. Favor, **analisar as amostras da esquerda para a direita** individualmente. Ao finalizar a avaliação de uma amostra ingerir água para iniciar a análise da amostra seguinte. Recomenda-se sempre **avaliar primeiramente o aroma para depois o sabor**. Solicita-se não se comunicar com outros provadores durante o teste.

11. Com relação a cada amostra, indique o número da lista abaixo em relação à ACEITAÇÃO GLOBAL do produto de um modo geral.

AMOSTRA	VALOR
_____	_____
_____	_____
_____	_____

9 – Gostei muitíssimo
8 – Gostei muito
7 – Gostei moderadamente
6 – Gostei ligeiramente
5 – Nem gostei / nem desgostei
4 – Desgostei ligeiramente
3 – Desgostei moderadamente
2 – Desgostei muito
1 – Desgostei muitíssimo

12. Por favor com relação a cada amostra, indique qual seria o número correspondente a sua INTENÇÃO DE COMPRA.

AMOSTRA VALOR

5 – Certamente compraria
4 – Possivelmente compraria
3 – Talvez comprasse / Talvez não comprasse
2 – Possivelmente não compraria
1 – Certamente não compraria

13. Por favor, avalie cada uma das amostras codificadas e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou de cada uma nos atributos: APARÊNCIA, AROMA, SABOR, TEXTURA e COR

9 – Gostei muitíssimo
8 – Gostei muito
7 – Gostei moderadamente
6 – Gostei ligeiramente
5 – Nem gostei / nem desgostei
4 – Desgostei ligeiramente
3 – Desgostei moderadamente
2 – Desgostei muito
1 – Desgostei muitíssimo

<u>AMOSTRA</u>	<u>APARÊNCIA</u>	<u>AROMA</u>	<u>SABOR</u>	<u>TEXTURA</u>	<u>COR</u>	<u>DOÇURA</u>

14. De um modo geral, comente qual bebida hiperproteica das amêndoas do bacuri você mais gostou e menos gostou:

MAIS GOSTOU: _____

MENOS GOSTOU: _____

8.2 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ANÁLISE SENSORIAL

O senhor(a) está sendo convidado a participar da análise sensorial de uma bebida proteica, referente ao projeto “Desenvolvimento de bebida proteica vegetal: aplicabilidade da proteína das amêndoas do bacuri (*Attalea phalerata* Mart. Ex Spreng)”, sob responsabilidade das pesquisadoras Maria Lígia Macedo Rodrigues e Lethícia Barbosa Costa. Portanto, leia calmamente e com atenção as próximas informações.

Esta análise sensorial será realizada com esportistas e/ou atletas que façam consumo de bebidas proteicas. Para isso você irá participar da pesquisa, pela ingestão de pequenas quantidades de amostra dos produtos desenvolvidos, expressando se gostou ou desgostou, classificando características como aparência, cor, sabor, aroma, textura e doçura numa escala de 1 a 9 pontos e a sua intenção ou não de comprar os produtos formulados usando uma escala de 5 pontos.

Serão ainda coletadas informações como sua idade, escolaridade, sexo, se conhece e/ou consome bebidas proteicas, o fruto bacuri ou suas amêndoas, se conhece, consome e gosta desse produto, modalidade e tempo do exercício físico praticado. Todos esses dados somente serão coletados e utilizados com sua autorização por meio da assinatura deste termo, em duas vias, sendo uma via destinada ao participante, garantindo que seus dados pessoais sejam mantidos em sigilo, inclusive na divulgação dos resultados desta pesquisa em congressos, simpósios e publicações de artigos e pedido de patente. Assim, não serão utilizadas em prejuízo das pessoas e/ou comunidades, de acordo com a Resolução CNS/MS nº466/2012. Esse documento será armazenado por um período de 5 anos após o término da pesquisa, de acordo com a Resolução CNS/MS nº466/2012, sendo destruído após esse período.

Sua participação é muito importante, pois colabora no desenvolvimento de uma bebida proteica que poderá auxiliar no consumo diário de proteínas, fazendo com que haja adequada recuperação muscular ou hipertrofia.

Entretanto, você pode correr o risco de não gostar das formulações, pois o paladar é um atributo sensorial particular de cada indivíduo. Se tiver algum tipo de alergia ou

intolerância à amêndoa do bacuri, soja, cacau, xilitol, essência de baunilha ou qualquer outro ingrediente das bebidas, se abstenha da pesquisa.

Não é necessário nenhum tipo de vestimenta específica, bem como portar materiais para esse procedimento. É de responsabilidade do participante se locomover ao laboratório de Análise Sensorial – FACFAN/UFMS. Você não receberá remuneração em troca da participação, portanto poderá não participar ou deixar de participar da pesquisa no momento em que desejar sem nenhum prejuízo. Em eventuais danos ou despesas que possam acontecer em decorrência da pesquisa, é garantido indenização, segundo a Resolução CNS/MS nº466/2012.

Para denúncias ou esclarecimento de dúvidas sobre seus direitos como participante no estudo você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, pelo e-mail cepconep.propp@ufms.br e/ou telefone: (67) 3345-7187.

Firmam as partes este instrumento, em 02 (duas) vias de igual teor, a fim de que produza seus efeitos legais.

Campo Grande-MS, _____ de _____ de 2025.

Assinatura do participante de pesquisa

Assinatura da pesquisadora responsável

Contato Pesquisadora:

Nome: Lethícia Barbosa Costa

Telefone: (67) 993420032 / E-mail: lethiciaa12@hotmail.com

Endereço: FACFAN/UFMS, Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros, Bloco 19/Setor 1.

CEP: 79070-900

Endereço: UFMS, prédio das Pró-Reitorias 'Hércules Maymone', 1º andar. E-mail: cepconep.propp@ufms.br e telefone: (67) 3345-7187. Horário: 07:30-11:30 e 13:30 às 17:30.

8.3 Registro Sisgen bacuri (*Attalea phalerata* Mart. Ex Spreng)



**Ministério do Meio Ambiente
CONSELHO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO**

SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO

Comprovante de Cadastro de Acesso

Cadastro nº A796262

A atividade de acesso ao Patrimônio Genético, nos termos abaixo resumida, foi cadastrada no SisGen, em atendimento ao previsto na Lei nº 13.123/2015 e seus regulamentos.

Número do cadastro:	A796262
Usuário:	UFMS
CPF/CNPJ:	15.461.510/0001-33
Objeto do Acesso:	Patrimônio Genético
Finalidade do Acesso:	Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico

Espécie

Attalea phalerata Mart. Ex Spreng Attalea phalerata Mart. Ex Spreng

Título da Atividade:	Potencial do fruto bacuri: Caracterização, inovação e aplicabilidades funcionais à saúde humana
----------------------	--

Equipe

Fabiane La Flor Ziegler Sanches	UFMS
Priscila Aiko Hiane	UFMS
Maria Lígia Rodrigues Macedo	UFMS
Elisvânia Freitas dos Santos	UFMS
Bruna Paolla Murino Rafacho	UFMS
Mayara Pereira Vasconcelos	UFMS
Willian Rafael Gonçalves Soares	UFMS
Ana Paula Tinti Pereira	UFMS

8.4 Registro Sisgen Bocaiuva (*Acrocomia aculeata* ((Jacq.) Lodd Ex Mart)



**Ministério do Meio Ambiente
CONSELHO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO**

SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO

Comprovante de Cadastro de Acesso

Cadastro nº A3DC5A9

A atividade de acesso ao Patrimônio Genético, nos termos abaixo resumida, foi cadastrada no SisGen, em atendimento ao previsto na Lei nº 13.123/2015 e seus regulamentos.

Número do cadastro:	A3DC5A9
Usuário:	UFMS
CPF/CNPJ:	15.461.510/0001-33
Objeto do Acesso:	Patrimônio Genético
Finalidade do Acesso:	Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico

Espécie

Campomanesia adamantium
Acrocomia aculeata
Inga laurina
Dipteryx alata
Hymenaea courbaril
Caryocar brasiliense
Byrsonima orbignyana A. Juss
Byrsonima crassifolia
Campomanesia adamantium
Spondias purpurea
Syagrus romanzoffiana
Ipomoea batatas
Passiflora edulis

8.5 Análise microbiológica F1



Telefone: (67) 2525-5050
End: R. Dr. Eduardo Machado Metello, 149
Chácara da Cachoeira | Campo Grande MS - CEP 79040-830



Relatório de Ensaio Nº: 21420.2025.A- V.0

Dados Contratação:	
Solicitante:	
Razão Social:	Fabiane La Flor Ziegler Sanches
Proposta Comercial:	744.2025.V1
Endereço:	Avenida Costa e Silva, 19 UFMS Universitario - Campo Grande/MS CEP: 79070900
Contato:	Fabiane La Flor Ziegler Sanches E-mail: fabianelaflor@gmail.com Fone: +55 (67) 981276027

Dados da Amostragem:	
Descrição Ponto Coleta:	Bebida Proteica - Amostra 1
Informações Adicionais:	Data de Produção: 22/07/2025 - Data de Validade: 23/07/2025.
Matriz e Origem Amostra:	Alimentos - Bebidas não alcoólicas
Plano / Ficha Amostragem:	1120.2025.V0 / 4102.2025
Data de Amostragem:	22/07/2025 13:00:00
Responsável pela Amostragem:	Solicitante
Fecha de inicio de la muestra:	23/07/2025 09:28:12
Responsável pela Liberação:	Suelen Simoni

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	IN 161, de 01/07/2022 (m)	IN 161, de 01/07/2022 (M)	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Contagem de bolores e leveduras	2,0x10 ⁵	UFC/mL	até 1,0x10 ¹	até 1,0x10 ²	1,000000	23/07/2025
Contagem de Enterobactérias	<1,0x10 ¹	UFC/mL	até 1,0x10 ¹	até 1,0x10 ²	1,0	23/07/2025

Referência metodológica

Parâmetros	Metodologia
Contagem de bolores e leveduras	CMMEF 5a ed. Capítulo 21. Itens 21.1 a 21.6
Contagem de Enterobactérias	CMMEF Capítulo 9. Itens 9.21, 9.4 e 9.61 a 9.62. 5ª ed. 2015.

Referência(s) Normativa(s): - Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods 5th ed. American Public Health Association, Washington, D.C., 2015.

Legenda

UFC/mL - Unidade Formadora de Colônia por Mililitro L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável
Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditado conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017

Observações: Os resultados contidos neste relatório referem-se somente à amostra analisada. As informações sobre a descrição da amostra são de responsabilidade do solicitante. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Procedimento de amostragem para águas: PQ-010 Amostragem e Transporte de Amostras - De acordo com os métodos 1060B e 9060A do SMEWW 23ª Edição, 2017. Procedimento de amostragem para análise de ar interior em ambiente climatizado artificial de uso público e coletivo: PQ-055 Amostragem e quantificação de aerodispersóides totais por análise gravimétrica - De acordo com o método Resolução - RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003 da ANVISA. Norma Técnica 001 Nos termos da legislação vigente, declaramos para os devidos fins que não foram identificadas situações que possam acarretar conflitos de interesses envolvendo este laboratório, seus colaboradores, o produto em análise e a empresa responsável por ele.

Suelen Eloise Simoni

Suelen Eloise Simoni
CRF/MS 6267

Relatório de Ensaio Nº: 21420.2025.B- V.0

Dados Contratação:	
Solicitante:	
Razão Social:	Fabiane La Flor Ziegler Sanches
Proposta Comercial:	744.2025.V1
Endereço:	Avenida Costa e Silva,19 UFMS Universitario - Campo Grande/MS CEP: 79070900
Contato:	Fabiane La Flor Ziegler Sanches E-mail: fabianelaflor@gmail.com Fone: +55 (67) 981276027

Dados da Amostragem:	
Descrição Ponto Coleta:	Bebida Proteica - Amostra 1
Informações Adicionais:	Data de Produção: 22/07/2025 - Data de Validade: 23/07/2025.
Matriz e Origem Amostra:	Alimentos - Bebidas não alcoólicas
Plano / Ficha Amostragem:	1120.2025.V0 / 4102.2025
Data de Amostragem:	22/07/2025 13:00:00
Responsável pela Amostragem:	Solicitante
Fecha de início de la muestra::	23/07/2025 09:28:12
Responsável pela Liberação:	Suelen Simoni

Resultados						
Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	IN 161, de 01/07/2022 (m)	IN 161, de 01/07/2022 (M)	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Pesquisa de Salmonella spp.	Ausência	Aus/Pres em 25mL	Ausência em 25mL	Ausência/25mL	-	23/07/2025

Referência metodológica	
Parâmetros	Metodologia
Pesquisa de Salmonella spp.	AFNOR BIO 12/32-10/11

Referência(s) Normativa(s): - AFAQ AFNOR International GmbH

Legenda

UFC/mL - Unidade Formadora de Colônia por Mililitro, Aus/Pres em 25mL - Presença ou Ausência em 25 mililitro L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Observações: Os resultados contidos neste relatório referem-se somente à amostra analisada. As informações sobre a descrição da amostra são de responsabilidade do solicitante. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Procedimento de amostragem para águas: PQ-010 Amostragem e Transporte de Amostras - De acordo com os métodos 1060B e 9060A do SMEWW 23ª Edição, 2017. Procedimento de amostragem para análise de ar interior em ambiente climatizado artificial de uso público e coletivo: PQ-055 Amostragem e quantificação de aerodispesoides totais por análise gravimétrica - De acordo com os métodos Resolução - RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003 da ANVISA. Norma Técnica 001 Nos termos da legislação vigente, declaramos para os devidos fins que não foram identificadas situações que possam acarretar conflitos de interesses envolvendo este laboratório, seus colaboradores, o produto em análise e a empresa responsável por ele.

Suelen Eloise Simoni
Suelen Eloise Simoni
CRF/MS 6267

8.6 Análise microbiológica F2



Telefone: (67) 2525-5050
End: R. Dr. Eduardo Machado Metello, 149
Chácara da Cachoeira | Campo Grande MS - CEP 79040-830



Relatório de Ensaio Nº: 21421.2025.A- V.0

Dados Contratação:	
Solicitante:	
Razão Social:	Fabiane La Flor Ziegler Sanches
Proposta Comercial:	744.2025.V1
Endereço:	Avenida Costa e Silva, 19 UFMS Universitario - Campo Grande/MS CEP: 79070900
Contato:	Fabiane La Flor Ziegler Sanches E-mail: fabianelaflor@gmail.com Fone: +55 (67) 981276027

Dados da Amostragem:	
Descrição Ponto Coleta:	Bebida Proteica - Amostra 2
Informações Adicionais:	Data de Produção: 22/07/2025 - Data de Validade: 23/07/2025.
Matriz e Origem Amostra:	Alimentos - Bebidas não alcoólicas
Plano / Ficha Amostragem:	1120.2025.V0 / 4103.2025
Data de Amostragem:	22/07/2025 13:00:00
Responsável pela Amostragem:	Solicitante
Fecha de inicio de la muestra::	23/07/2025 09:28:12
Responsável pela Liberação:	Suelen Simoni

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	IN 161, de 01/07/2022 (m)	IN 161, de 01/07/2022 (M)	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Contagem de bolores e leveduras	$1,0 \times 10^3$	UFC/mL	até $1,0 \times 10^1$	até $1,0 \times 10^2$	1,000000	23/07/2025
Contagem de Enterobactérias	$<1,0 \times 10^1$	UFC/mL	até $1,0 \times 10^1$	até $1,0 \times 10^2$	1,0	23/07/2025

Referência metodológica

Parâmetros	Metodologia
Contagem de bolores e leveduras	CMMEF 5a ed. Capítulo 21. Itens 21.1 a 21.6
Contagem de Enterobactérias	CMMEF Capítulo 9. Itens 9.21, 9.4 e 9.61 a 9.62. 5ª ed. 2015.

Referência(s) Normativa(s): - Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods 5th ed. American Public Health Association, Washington, D.C., 2015.

Legenda

UFC/mL - Unidade Formadora de Colônia por Mililitro L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável
Relatório de Ensaios tipo A - Ensaios Acreditados conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017

Observações: Os resultados contidos neste relatório referem-se somente à amostra analisada. As informações sobre a descrição da amostra são de responsabilidade do solicitante. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Procedimento de amostragem para águas: PQ-010 Amostragem e Transporte de Amostras - De acordo com os métodos 1060B e 9060A do SMEWW 23ª Edição, 2017. Procedimento de amostragem para análise de ar interior em ambiente climatizado artificial de uso público e coletivo: PQ-055 Amostragem e quantificação de aerodispersóides totais por análise gravimétrica - De acordo com o método Resolução - RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003 da ANVISA. Norma Técnica 001 Nos termos da legislação vigente, declaramos para os devidos fins que não foram identificadas situações que possam acarretar conflitos de interesses envolvendo este laboratório, seus colaboradores, o produto em análise e a empresa responsável por ele.

Suelen Eloise Simoni

Suelen Eloise Simoni
CRF/MS 6267

Relatório de Ensaio Nº: 21421.2025.B- V.0

Dados Contratação:	
Solicitante:	
Razão Social:	Fabiane La Flor Ziegler Sanches
Proposta Comercial:	744.2025.V1
Endereço:	Avenida Costa e Silva,19 UFMS Universitario - Campo Grande/MS CEP: 79070900
Contato:	Fabiane La Flor Ziegler Sanches E-mail: fabianelaflor@gmail.com Fone: +55 (67) 981276027

Dados da Amostragem:	
Descrição Ponto Coleta:	Bebida Proteica - Amostra 2
Informações Adicionais:	Data de Produção: 22/07/2025 - Data de Validade: 23/07/2025.
Matriz e Origem Amostra:	Alimentos - Bebidas não alcoólicas
Plano / Ficha Amostragem:	1120.2025.V0 / 4103.2025
Data de Amostragem:	22/07/2025 13:00:00
Responsável pela Amostragem:	Solicitante
Fecha de inicio de la muestra:	23/07/2025 09:28:12
Responsável pela Liberação:	Suelen Simoni

Resultados						
Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	IN 161, de 01/07/2022 (m)	IN 161, de 01/07/2022 (M)	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Pesquisa de Salmonella spp.	Ausência	Aus/Pres em 25mL	Ausência em 25mL	Ausência/25mL	-	23/07/2025

Referência metodológica	
Parâmetros	Metodologia
Pesquisa de Salmonella spp.	AFNOR BJO 12/32-10/11

Referência(s) Normativa(s): - AFAQ AFNOR International GmbH

Legenda

UFC/mL - Unidade Formadora de Colônia por Mililitro, Aus/Pres em 25mL - Presença ou Ausência em 25 mililitro L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Observações: Os resultados contidos neste relatório referem-se somente à amostra analisada. As informações sobre a descrição da amostra são de responsabilidade do solicitante. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Procedimento de amostragem para águas: PQ-010 Amostragem e Transporte de Amostras - De acordo com os métodos 1060B e 9060A do SMEWW 23ª Edição, 2017. Procedimento de amostragem para análise de ar interior em ambiente climatizado artificial de uso público e coletivo: PQ-055 Amostragem e quantificação de aerodispesoides totais por análise gravimétrica - De acordo com o método Resolução - RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003 da ANVISA. Norma Técnica 001 Nos termos da legislação vigente, declaramos para os devidos fins que não foram identificadas situações que possam acarretar conflitos de interesses envolvendo este laboratório, seus colaboradores, o produto em análise e a empresa responsável por ele.

Suelen Eloise Simoni

Suelen Eloise Simoni
CRF/MS 6267