



Cultivando o Saber

ISSN 2175 - 2214

Desenvolvimento de geleia a partir da polpa de fisális (*Physalis angulata* L.)

Pabliny Porto Dourado¹; Vinicius Figueredo Lopes²; Alexandra Mara Goulart Nunes Mamede²; Fabricio Luiz Tulin¹; Izabela Alves Gomes^{1,*}

Curso de Nutrição, Universidade Federal do Oeste da Bahia, Barreiras, Bahia
Curso de Engenharia de Alimentos, Instituto Federal da Bahia, Barreiras, Bahia
*izabela.gomes@ufob.edu.br

Resumo: O estudo desenvolveu uma geleia a partir da polpa de fisális (*Physalis angulata* L.), uma planta alimentícia não convencional (PANC) e utilizou o albedo do maracujá-do-mato (*Passiflora Cincinnata*) como fonte de pectina. A finalidade foi disseminar o conhecimento das PANCs e suas formas de utilização a fim de contribuir com a diversificação da alimentação, promoção da saúde e uma produção mais sustentável no desenvolvimento de novos produtos, além de promover o uso integral dos alimentos para minimizar o desperdício. A pectina extraída do albedo do maracujá do mato apresentou grau de esterificação de 50 % e metoxilação de 6,67 %. As análises físico-químicas alcançaram resultados médios de 69 °Brix de sólidos solúveis, 3,37 de pH, 1,44 % de acidez total titulável e 0.840 de atividade de água. A avaliação da composição centesimal revelou uma média 16,37 % de umidade, 1,31 % de cinzas, 1,83 % de proteínas e 0,06 % de lipídios. Os dados obtidos mostraram-se satisfatórios, de acordo com os parâmetros de identidade e qualidade de geleias de frutas e, semelhantes com os achados nas evidências bibliográficas. A geleia de fisális caracteriza-se como um produto alimentício adequado, com boas propriedades nutricionais e potencial para ser inserido nos hábitos alimentares da população.

Palavras-chave: PANC; Pectina; Albedo.

Development of jelly from the pulp of physalis (*Physalis angulata* L.)

This study developed a jelly from the pulp of physalis (*Physalis angulata* L.), a non-conventional food plant (PANC), and used the albedo of wild passion fruit (*Passiflora cincinnata*) as a source of pectin. The aim was to disseminate knowledge about PANCs and their uses in order to contribute to food diversification, health promotion, and more sustainable production in the development of new products, as well as to promote the integral use of food to minimize waste. The pectin extracted from the albedo of wild passion fruit showed an esterification degree of 50 % and a methoxylation level of 6.67 %. The physicochemical analyses yielded average results of 69 °Brix of soluble solids, a pH of 3.3, 1.44 % total titratable acidity, and 0.840 water activity. The centesimal composition analysis revealed averages of 16.37 % moisture, 1.31 % ash, 1.83 % protein, and 0.06 % lipids. The data obtained were satisfactory according to the identity and quality parameters for fruit jams and were similar to findings reported in the literature. Physalis jam is characterized as a suitable food product, with good nutritional properties and the potential to be incorporated into the population's dietary habits.

Keywords: PANC; Pectin; Albedo.

Introdução

O termo Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) refere-se às espécies pouco utilizadas para o consumo alimentar, com um considerável poder nutritivo e de fácil cultivo, mas que são comumente associadas a ervas daninhas, mato e por isso, são pouco conhecidas pelas pessoas nas áreas urbanas (Kinupp e Barros, 2007; Silva *et al.*, 2019).

No âmbito nutricional, essas plantas possuem diversos nutrientes essenciais para a saúde humana. Sais minerais, fibras, proteínas e vitaminas podem ser achadas em espécies como a dente-de-leão (*Taraxacum officinale*) e o fisális (*Physalis angulata* L.) e ainda, possuem atividade antioxidante, anti-inflamatórias e possuem ação terapêutica (Liberato *et al.*, 2019). No Brasil, o cultivo para comercialização é realizado majoritariamente pelos agricultores familiares. Todavia, boa parte das espécies crescem de forma livre sem um valor econômico agregado a elas (Zacharias *et al.*, 2021).

Diversos produtos podem ser obtidos dos frutos que certas espécies de PANC produzem, sendo a geleia um produto de grande destaque, pois além de exercer um papel crucial na conservação de alimentos, atua como uma alternativa para evitar o desperdício de alimentos (Sepror, 2019).

O fisális, também conhecido como camapu (*P. angulata* L.), espécie pertencente à família *Solanaceae*, possui frutos que são uma excelente opção para a elaboração de geleias. (Botrel *et al.*, 2017; Ferreira *et al.*, 2023). Outra PANC empregada na elaboração de geleias é o maracujá do mato (*Passiflora cincinnata*). Sua polpa pode ser usada não apenas para essa finalidade, mas também em preparações como sucos, mousse e sorvete. Para mais, o albedo desse fruto é rico em pectina, um polissacarídeo com ácido galacturônico em sua composição, e faz parte do grupo das fibras dietéticas, que possui propriedades gelificantes (Ferreira *et al.*, 2020; Soares *et al.* 2013).

As geleias são obtidas a partir de frutas inteiras ou partes utilizáveis e polpas, água, ácido, açúcar, pectina e outros ingredientes, caso sejam necessários em sua composição (Batista, 2019). A Resolução nº 12, de 24 de julho de 1978, (Brasil, 1978), classifica a geleia de frutas em dois grupos, conforme o número de proporções durante o preparo: comum e extra. No grupo comum, a proporção se dá em 40 partes de frutas frescas para 60 partes de açúcar e no grupo extra, a proporção é de 50 partes de frutas frescas para 50 partes de açúcar.

A pectina é a substância que dá a consistência gelatinosa, sendo considerada um dos principais ingredientes dessa preparação, podendo ser obtida por meio de diversos frutos e frutas. A casca do maracujá do mato (*P. cincinnata*) é uma opção para a extração de pectina,

pois possui uma boa concentração desse polissacarídeo, além de niacina, ferro, cálcio e fósforo, o que favorece o uso integral do fruto (Júnior *et al.*, 2020; Soares *et al.*, 2013).

O escasso conhecimento da população a respeito das propriedades nutricionais e formas de utilização das PANCs, interfere de maneira direta em como elas podem ser inseridas na alimentação e na rotina diária. Em relação à alimentação, os hábitos alimentares saudáveis, como o maior consumo de frutas e vegetais, e ingestão de alimentos com baixo teor de açúcar, são essenciais para evitar ou retardar o aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis e outras enfermidades (Ipuchima e Costa, 2021; Shenstone *et al.*, 2020).

Sendo assim, este estudo se faz necessário pois é importante que as informações sobre os benefícios e formas de consumo de PANCs, como o fisális, sejam difundidas. Ainda, o uso do albedo de maracujá do mato como um dos constituintes na elaboração da geleia, ressalta a importância das formas de utilização e cultivo dessas espécies, além de promover o aproveitamento integral dos alimentos. Diante do panorama abordado, a presente pesquisa possui relevância acerca da disseminação do conhecimento das plantas alimentícias não convencionais e novas formas de aproveitamento, a fim de contribuir com a diversificação da alimentação, promoção da saúde e a produção mais sustentável no desenvolvimento de novos produtos alimentícios.

Dessa forma, o objetivo da presente pesquisa foi elaborar uma geleia com a polpa de fisális utilizando o albedo do maracujá do mato como fonte de pectina.

Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa experimental, quantitativa e analítica, desenvolvida no Laboratório de Processamento de Vegetais do Instituto Federal da Bahia - IFBA, Campus Barreiras e no Laboratório de Bromatologia dos Laboratórios Didáticos de Saúde - LDS da Universidade Federal do Oeste da Bahia - UFOB, Campus Reitor Edgard Santos.

Materiais

Para a elaboração da geleia, foi utilizada a polpa do fisális, a pectina extraída do albedo do maracujá do mato e, ainda, ácido cítrico e sacarose, adquiridos no comércio local do município de Barreiras - Bahia.

Os frutos de fisális (*P. angulata* L.) foram adquiridos no comércio local do município de Barreiras, localizado na região oeste da Bahia, no mês de abril de 2025, foram selecionados, higienizados, acondicionados em sacos de polietileno e armazenados sob congelamento (-18 °C) até o momento de sua utilização.

Obtenção da pectina do albedo do maracujá do mato (Passiflora cincinnata)

Foram pesados 5 kg de maracujás que foram cortados para o despolpamento e remoção de sementes. As cascas foram cortadas em pedaços com faca inox, embaladas em sacos de polietileno e congeladas a -18 °C até o momento de retirar o albedo.

A obtenção da pectina foi dividida em 5 etapas, de acordo com a metodologia descrita por Siqueira *et al.* (2012): 1° - Extração do albedo, 2° - Extração da pectina, 3° - Purificação da solução, 4° - Precipitação da pectina e 5° - Filtração da solução.

A extração do albedo do maracujá do mato ocorreu manualmente com o auxílio de uma faca esterilizada e, em seguida, o albedo foi levado para a secagem em estufa a temperatura de 60 °C até chegar em consistência ideal. Após isso, o albedo seco foi triturado em um liquidificador até chegar na consistência de farinha para ser peneirado (Figura 1).

Figura 1 - Farinha do albedo da casca do maracujá do mato.



Fonte: Própria autora.

Para extração da pectina, utilizou-se a proporção 1:70 m/v, ou seja, de 1 grama de farinha para 70 mL de água destilada adicionados a um becker. O valor do pH da mistura foi ajustado para 2,5 com o ácido cítrico, antes de ser colocado sob agitação no agitador magnético com aquecimento a 80 °C, utilizando barra magnética a uma velocidade de 650 rpm. A temperatura da mistura foi controlada por meio de termômetro de bulbo úmido e o tempo de extração foi de 120 min para cada becker (Figura 2).

Figura 2 - Mistura no agitador magnético com aquecimento.



Fonte: Própria autora.

Em seguida, a solução passou pela etapa de purificação. Para isso, foi necessário separar os resíduos do extrato clarificado (sobrenadante) através da centrifugação a 10.000 rpm, durante 10 min para cada porção. Concluída essa etapa, o sobrenadante foi acondicionado em um becker (Figura 3).

Figura 3 - Sobrenadante após a purificação.

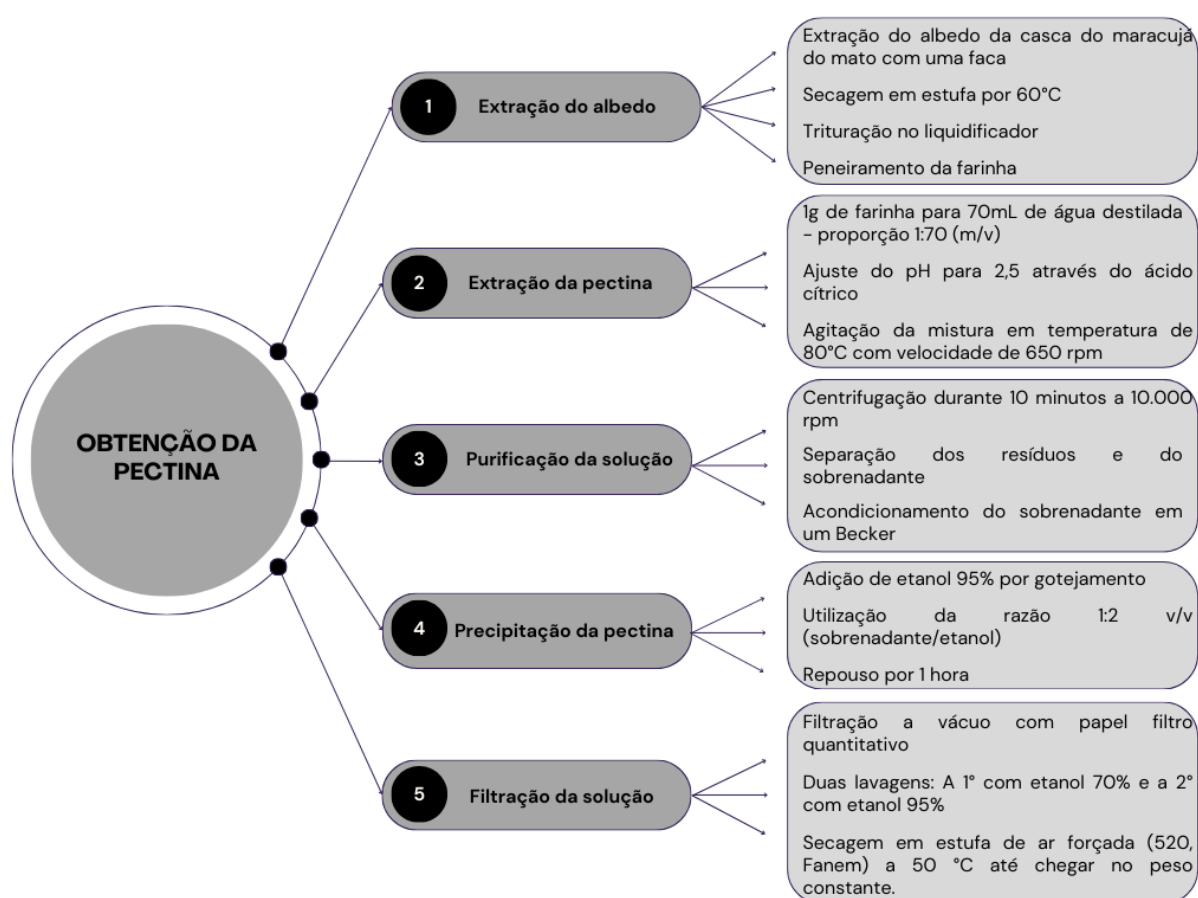


Fonte: Própria autora.

A precipitação da pectina foi realizada sob agitação no agitador magnético, com a adição de etanol 99,5 % por gotejamento por meio da razão 1:2 v/v, ou seja, 100 mL de sobrenadante para 200 mL de etanol. Finalizado esse processo, a solução ficou em repouso por 1 h, para garantir a separação da pectina.

Já a última etapa consistiu na filtração da solução à vácuo por meio de um funil de Büchner com papel filtro quantitativo, conectado a um kitassato de 500 mL ligado à uma bomba de membrana. Foram realizadas duas lavagens: a primeira com etanol 70 % e a segunda com etanol 99,5 %. Na sequência, a pectina foi levada para a secagem em estufa de ar forçada (520, Fanem) a 50 °C até chegar ao peso constante. Todo o processo de obtenção da pectina pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 - Fluxograma da obtenção da pectina.



Fonte: Elaborado pela autora.

Caracterização da pectina

A pectina foi caracterizada quanto ao seu teor de metoxilação de acordo com a metodologia apresentada por Silva (2021).

Inicialmente foi pesado 250 mg de pectina em cada becker e umedecida com 3 mL de álcool etílico 99,5 %. Em seguida, as amostras foram solubilizadas com 25 mL de água destilada e levadas sob agitação a uma velocidade de 170 rpm durante 30 min em temperatura ambiente. Após isso, o pH foi definido através do pHmetro calibrado com soluções tampão pH 4 e pH 7.

A neutralização das carboxilas livres dos ácidos anidros galacturônicos ocorreu com solução NaOH 0,1 N P.A. por gotejamento em um titulador. Na sequência, as carboxilas foram esterificadas via saponificação utilizando 25 mL de solução aquosa NaOH concentrada (0,25 N), sob agitação constante por 60 min.

Ocorreu uma nova neutralização com 10 mL de uma solução aquosa de HCl (0,25N) P.A e depois com solução aquosa de NaOH (0,1N). Com isso, obteve-se os valores de mEq de NaOH das carboxilas livres e esterificadas que foram representadas por mEq' e mEq''.

Procedeu-se aos cálculos por meio da Equação 1 para identificar a quantidade de mEq' e mEq'', além do grau de esterificação mediante a Equação 2.

$$mEq' = N1 \times V2 \text{ e } mEq'' = N2 \times V2 \text{ (Equação 1)}$$

Onde, Ni = Normalidade da solução (N) e Vi = Volume (L)

$$GE = \frac{mEq''}{mEq' + mEq''} \text{ (Equação 2)}$$

Para o teor de metoxilas foi utilizada a equação 3.

$$MeO \% = \frac{mEq'' * 31 * 100}{massa \text{ pectina}} \text{ (Equação 3)}$$

Preparo da geleia

A geleia foi produzida no Laboratório de Processamento de Vegetais do Instituto Federal da Bahia - IFBA, Campus Barreiras. A formulação de geleia foi definida após testes preliminares de bancada, tendo como parâmetro a formulação base de uma geleia premium de acordo com a legislação (mínimo de 60 % vegetal/40 % de açúcar).

A adição da pectina foi definida em 1,0 %, e o ácido cítrico em 0,1 % com base na quantidade total de material vegetal e açúcar.

Os frutos de fisális foram descongelados em refrigerador, higienizados em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm por 5 min de acordo com Ferreira (2015) e foram selecionados

a fim de remover unidades deterioradas ou sujidades. Após a higienização, os frutos foram triturados em liquidificador doméstico para a completa desintegração. A mistura foi adicionada em uma panela inox com parte do açúcar, até obter uma calda (Botrel, 2017).

Na sequência, a pectina extraída do albedo do maracujá do mato foi misturada a quantidade restante de açúcar e adicionada após aproximadamente 5 min. Por fim, o ácido cítrico foi incorporado somente após a geleia ter alcançado o ponto desejado, de acordo com metodologia proposta por Souza (2023).

Ao final do preparo, a geleia foi armazenada em um recipiente de vidro esterilizado e com tampa de metal e, mantida em temperatura de refrigeração (5 °C). Os ingredientes e suas respectivas quantidades podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Ingredientes utilizados para o preparo da geleia.

Ingredientes	Quantidades
<i>Physalis</i>	214 g
Açúcar	85,6 g
Pectina	2,99 g
Ácido cítrico	0,299 g

Fonte: Própria autora.

Análises físico-químicas

Foram realizadas as análises de teores de sólidos solúveis em graus Brix, pH e acidez total titulável, de acordo com a metodologia descrita por Bezerra (2020).

O pH foi determinado por meio de um potenciômetro (785 DMP Titrino, Metrohm, São Paulo, Brasil), calibrado com soluções tampão pH 4,0 e pH 7,0. O teor de sólidos solúveis foi determinado em grau Brix com auxílio de refratômetro digital (Pal-3, Atago, São Paulo, Brasil) (AOAC, 2005).

A acidez total titulável foi determinada por método titulométrico (AOAC, 2005), em titulador automático (785 DMP Titrino, Metrohm, São Paulo, Brasil), e os resultados foram expressos em mg de ácido cítrico por 100 g de amostra. A A_w foi determinada pelo analisador de atividade de água LabMaster (Novasina), segundo procedimento prescrito pelo manual do fabricante.

Avaliação da composição centesimal

A determinação dos teores de proteínas, cinzas, e umidade, foi realizada de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz e Association of Official Analytical Chemists.

O teor de lipídios foi determinado pelo método de Bligh-Dyer, no qual a extração do óleo é realizada a frio, utilizando uma mistura de clorofórmio, metanol e água em exatas proporções, para a extração de todas as classes de lipídios (Favaro, Rodrigues e Garcia, 2021).

As cinzas foram quantificadas por gravimetria após incineração completa da amostra em mufla a 550 °C (IAL, 2008) e o teor de água foi determinado por gravimetria após secagem da amostra em estufa a 105 °C.

Análise Estatística

Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os dados obtidos das avaliações físico-químicas foram avaliados por meio de média, desvio padrão e coeficiente de variação utilizando o Microsoft Excel (Ferreira, 2014).

Resultados e Discussão

Rendimento e caracterização da pectina

Foram adquiridos 5 kg de maracujá do mato para a obtenção da pectina. Após a extração do albedo o rendimento foi de, aproximadamente, 400-500 g. Logo depois de passar pelos processos de secagem em estufa, trituração no liquidificador e peneiramento, obteve-se 203,63 g de farinha de albedo.

Para a extração da pectina, a quantidade de farinha de albedo utilizada foi 178,57 g e com isso, foram necessários 12,5 L de água destilada, uma vez que se seguiu a proporção 1:70 - 1 g de farinha do albedo para 70 mL de água destilada. Ao final de todas as etapas do procedimento, resultou-se em 16,60 g de pectina extraída, com rendimento em torno de 9,3 %.

Diversos estudos mostram a obtenção de pectina a partir da casca de frutas. Munhoz, Sanjinez-Argandoña e Soares-Júnior (2008) realizaram a extração de pectina a partir da farinha da polpa de goiaba desidratada e puderam observar valores de rendimento entre 7,83-13,66 g para cada 100 g. Por sua vez, Siqueira *et al.* (2006) extraíram pectina da casca de pequi e os resultados obtidos variaram entre 14,89 e 55,86 g de pectina para cada 100 g de farinha. Lima (2019) registrou valores de rendimento de 5,35 % a 21,88 % em sua pesquisa sobre extração de pectina do maracujá amarelo.

Quando calculado o rendimento da pectina deste estudo para cada 100 g de farinha, é possível encontrar o valor de 9,30 g. Pode-se definir este resultado como dentro do adequado, tendo em vista que a cada 100 g de farinha, houve uma variação entre 7,83 e 55,86 g de pectina diante dos valores achados na literatura. Alguns fatores podem influenciar no rendimento da pectina, como o tempo e a temperatura elevada durante o processo de extração que pode

ocasionar a degradação da pectina, devido a formação de um gel fraco. Somado a isso, é importante salientar que o resultado também pode variar conforme a concentração de pectina naturalmente presente em cada fruta.

Acerca da caracterização da pectina, os resultados do grau de esterificação e metoxilação da pectina estão disponíveis na Tabela 2.

Tabela 2 - Grau de esterificação (%) e metoxilação (%) de pectina extraída do albedo do maracujá do mato.

%	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Média $\pm \sigma$	CV
GE	50	50	50	50 \pm 0	0
MeO	6,63	6,64	6,63	6,67 \pm 0,05	0,78

Resultados expressos em média \pm desvio padrão; CV = coeficiente de variação.

A pectina extraída do albedo do maracujá do mato atingiu baixa esterificação, com média de 50 %, valor semelhante aos encontrados por Siqueira *et al.* (2012) de 11,7 a 48,07 % na pectina extraída da casca de pequi. Kliemann (2006) relatou uma média de 45,94 % para a pectina extraída da casca do maracujá amarelo. Não existe um valor ideal para o GE, pois depende da fruta empregada e de outros fatores durante o processo de extração, como o tempo, temperatura e o pH, determinantes quanto a qualidade da pectina e sua classificação em alto ou baixo grau de esterificação (Jesus *et al.*, 2021).

Quando o grau de esterificação é superior a 50 %, classifica-se a pectina como de alta metoxilação e isso influencia, principalmente, em sua aplicação e na capacidade de formar gel quando há a presença de açúcares, ácido e/ou íons divalentes na composição do produto elaborado (Pierro, 2024).

Referente ao grau de metoxilação, a pectina desta pesquisa apresentou o valor médio de 6,67 %. Oliveira (2021) evidenciou entre 7,2 % a 8,6 % na extração de pectina do mesocarpo do pequi. O grau de metoxilação da pectina é determinado mediante a proporção dos grupos de ácido galacturônico metilados e o total de grupos de ácido galacturônico. No geral, a metoxilação de pectinas extraídas varia entre 10 e 12 % (Jesus *et al.*, 2021).

Sendo assim, a pectina da nossa pesquisa obteve um grau de metoxilação inferior aos destacados na literatura. No entanto, é importante ressaltar que, pectinas de baixo teor de metoxilação (BTM) são mais indicadas em produtos com menor quantidade de açúcares, como é o caso de geleias e gelatinas *light* e, desse modo, não impacta de forma negativa em questões de qualidade (Cruz, 2023).

Composição centesimal

O teor análise de umidade demonstrou uma média atingida de 16,37 %, em consonância com os parâmetros indicados pela legislação brasileira, nos quais a umidade da geleia comum deve conter no máximo 38 % p/p e para a geleia extra, o máximo é de 35 % p/p, pois contém uma quantidade maior de frutas (BRASIL, 1978). Celestino (2013) em seu estudo sobre o desenvolvimento da geleia de buriti, identificou o valor médio de 31 % durante 90 dias. Rodrigues *et al.* (2023), apuraram uma média de 19 % a partir da produção de geleia mista de manga e maracujá.

Tabela 4 - Valores obtidos da composição centesimal da geleia de fisális.

Parâmetros (%)	Média ± Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
Umidade	16,37 ± 0,57	3,48
Cinzas	1,31 ± 0,36	27,48
Proteínas	1,83 ± 0,35	19,12
Lipídios	0,06 ± 0,02	33,33

A disparidade entre os valores pode ser atribuída pelas diferenças no período de fabricação das geleias, bem como o tempo de duração da análise. Esses fatores podem influenciar diretamente na umidade, seja pela sua perda ou retenção, o que justifica as médias encontradas. Vale ressaltar ainda a disponibilidade de água presente em cada fruta, responsável por ocasionar mais alterações significativas.

Quanto à análise de cinzas, verificou-se uma certa assimetria em relação ao valor médio de 1,31 encontrado. Lainetti e Seibel (2019) elaboraram uma geleia de abacaxi com pimenta e apuraram uma média de 0,33. Em oposição, Morais (2021) pesquisou acerca do potencial nutricional e tecnológico do gênero *Physalis angulata L.* e relatou um percentual de cinzas de 1,83. Adicionalmente, Martins e Martim (2020) em sua preparação de geleia de tucumã com cupuaçu, acharam o valor de 1,0. Apesar da leve divergência de valores do presente estudo e os observados na literatura, a legislação brasileira não estabelece um percentual de cinzas específico para geleias. Além disso, Ribeiro *et al.* (2022) destacam que o tipo e a composição do solo em que a fruta usada é cultivada são determinantes no teor de cinzas.

O teor de carboidratos da geleia não foi avaliado neste estudo, porém é possível verificar um percentual de 8,80 % de carboidratos para cada 100 g do fruto de fisális (*Physalis angulata L.*) através do trabalho de Morais (2021).

Em nosso estudo, a análise de proteínas obteve uma média de 1,83. A pesquisa de Oliveira *et al.* (2011) referente ao fruto fisális (*Physalis angulata L.*) apontou um valor intermediário de 0,85. Já Rocha *et al.* (2020) formularam geleias de abacaxi e detectaram

valores entre 0,36 e 0,40 em 100 g. Em alinhamento, Leão *et al.* (2011) observaram diferentes valores no percentual de proteínas na geleia de mamão, com intervalos de 0,31 a 0,47 em 100 g. Os trabalhos paralelos apresentaram uma média de teor de proteínas inferior ao desta pesquisa.

No que concerne à análise de lipídios, a média de 0,06 correlaciona-se significativamente com a descrita por Polesi *et al.* (2011) de 0,04 na elaboração de geleia de manga. Araújo (2021) constatou um valor médio de 0,40 em sua geleia de coco. Por sua vez, Lago, Gomes e Silva (2006) concluíram que a geleia de jambolão possui teor de lipídios de 0,30. O valor inferior da nossa amostra sugere que a matéria prima do fruto fisális (*Physalis angulata L.*) dispõe de um baixo teor de lipídios, o que pode implicar em sua baixa utilização como fonte lipídica na alimentação.

Conclusões

Este estudo teve como objetivo elaborar uma geleia com a polpa de fisális utilizando o albedo do maracujá do mato como fonte de pectina.

Os resultados da caracterização da pectina mostraram-se semelhantes aos relatados na literatura, demonstrando que a pectina extraída da casca do maracujá do mato pode ser utilizada para o desenvolvimento de produtos como a geleia.

Com base nas análises físico-químicas realizadas, conclui-se que a geleia mostrou estar de acordo com a legislação e em consonância com as evidências científicas disponíveis no que tange os teores de sólidos solúveis, pH, acidez total solúvel e atividade de água. A respeito da composição centesimal, a geleia em questão detém de valores específicos de proteínas e lipídios tendo em vista as características nutricionais do fruto utilizado e sua forma de cultivo. Já os valores das análises de cinzas e umidade, encontram-se adequados em relação à literatura.

Referências

AGUIAR, V. F.; SILVA, J. M. M.; CAVALCANTE, C. E. B.; RIBEIRO, E. T. S. Desenvolvimento de geleia mista de maçã e mel: análise da viabilidade através da aceitação sensorial. **Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 3, p. 78-84, 2016.

AOAC, G. W. **Official methods of analysis of AOAC International**. Rockville, MD: AOAC International, 2016. ISBN 978-0-935584-87-5.

ARAÚJO, G. A. de. **Elaboração, caracterização centesimal e parâmetros físico-químicos de geleia obtida a partir da polpa de coco catolé (*Syagrus cearensis*)**. 2021. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Santa Cruz, 2021.

<<https://repositorio.ufrn.br/items/1b3d3c74-0abc-48b5-b2a9-1743cf4d96bd>>. Acesso em: 1 maio 2025.

BATISTA, B. **Avaliação de rotulagem de geleias de frutas**. 2019. 34 f. Monografia — Universidade Federal de Lavras, Engenharia de Alimentos, Minas Gerais, 2019. Disponível em: <https://sip.prg.ufla.br/arquivos/php/bibliotecas/repositorio/download_documento/baixar_por_anosemestre_matricula.php?arquivo=20192_201411301>. Acesso em: 12 ago. 2024.

BOTREL, N.; MADEIRA, N. R.; MELO, R. A. C.; CRUZ, B. F. **Folder physalis**. [S.l.]: Embrapa, 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/161000/1/folder-physalis.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Nutrição e Política Alimentar (CNNPA). Resolução nº 12, de 30 de março de 1978. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cnnpa/1978/res0012_30_03_1974o>. Acesso em: 1 maio 2025.

CELESTINO, S. M. C. **Desenvolvimento e avaliação da vida de prateleira de geleia de buriti**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013. 36 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 313). Disponível em: <http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/versaomodelo/html/2013/bolpd/bold_313.shtml>. Acesso em: 18 jun. 2025.

CHAGAS, I. M. B.; MARADINI-FILHO, A. M. Análises físico-químicas e sensoriais de geleia elaborada com polpa e casca de maracujá. In: **Tecnologia de Alimentos: Tópicos Físicos, Químicos e Biológicos** — Volume 3, 2020.

CRUZ, A. R. **Influência da purificação do extrato ácido na pectina extraída do mesocarpo da maçã**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão, Francisco Beltrão, PR, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/32368/1/purificacaoextratopectinamarca.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2025.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FERREIRA, L. G.; FONSECA, A. A. O.; JUNIOR, M. M. N.; LIMA, J. G. F.; JESUS, R. S.; HANSEN, D. S.; SILVA, S. M. P. C. Desenvolvimento, avaliação sensorial e da estabilidade físico-química de um fermentado alcoólico de maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) durante o armazenamento. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 58064–58078, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n8-280.

FERREIRA, T. A. A.; COSTA, M. S. M.; SILVA, A. C. B.; GUEDES, A. S.; MEDEIROS, A. P. R.; SILVA, E. J. F.; MIRANDA, S. R.; LAMEIRA, O. A. Propagação e conservação in vitro de *Physalis angulata* Lineu (camapu). **Cuaderns de Educaci3n y Desarrollo**, Portugal, v. 15, n. 11, p. 02-27, 2023.

FERREIRA, W. F. L. **Efeitos da suplementação de creatina no desempenho físico: uma revisão sistemática**. 2015. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Educação Física) — Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, 2015. Disponível em: <<https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/rii/6467/1/Wellington%20Francisco%20de%20Lima%20Ferreira%20-%202015.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2025.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: IMESP, 2008. v. 1.

IPOCHIMA, M. T.; COSTA, L. L. The importance of healthy eating habits in old age. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, e203101421858, 2021.

JESUS, L. S.; PLÁCIDO, G. R.; CAVALCANTE, M. D.; CAGNIN, C.; SANTOS, H. C. F.; SOUSA, T. L. Extração da pectina e produção de filmes a partir do mesocarpo externo do pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*). **Revista Principia**, [S. l.], v. 1, n. 56, p. 126–133, 2021.

JÚNIOR, M. M. N. FERREIRA, L. G.; FONSECA, A. A. O.; CARDOSO, R. L.; HANSEN, D. S. Desenvolvimento de geleia de maracujá do mato (*Passiflora Cincinnata*): caracterização microbiológica, física, química e estudo da estabilidade. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 43403–43414, 2020.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. D. Riqueza de plantas alimentícias não-convencionais na região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 63-65, 2007.

KLIEMANN, E. **Extração e caracterização da pectina da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*)**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/88507/227381.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=A%20extra%C3%A7%C3%A3o%20da%20pectina%20pode,et%20al.%2C%202003>>. Acesso em 26 de jul. de 2025.

LAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produção de geléia de jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck): processamento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 847–852, 2006.

LEÃO, K. M. M. BOUDOU, F. S. T.; CASTRO, A. A.; FIGUEIREDO, A. V. D. Formulação e avaliação físico-química de geleia de mamão (*Carica papaya L.*). **Scientia Plena**, [S. l.], v. 8, n. 3(a), 2012.

LIBERATO, P. S.; LIMA, D. V. T.; SILVA, G. M. B. PANCs - Plantas alimentícias não convencionais e seus benefícios nutricionais. **Fumaça Ambiental**, v. 2, p. 102–111, 2019.

LIMA, R. T. F. M. **Extração da pectina do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) e produção de biofilmes**. 2019. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão, Francisco Beltrão, 2019. Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11548/1/FB_COENQ_2019_1_30.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2025.

MARTINS, M. N. N.; MARTIM, S. R. Geleia mista de tucumã e cupuaçu enriquecida com exocarpo de banana verde. **Saber Científico**, Porto Velho, v. 9, n. 1, p. 90–101, 2020.

MORAIS, E. J. F. de. **Potencial nutricional e tecnológico de plantas alimentícias não convencionais na Paraíba: uma revisão de literatura**. 2021. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2021. DOI: 10.24873/j.rpemd.2021.10.846.

MOTA, R. V. da. Caracterização física e química de geleia de amora-preta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 539–543, jul./set. 2006.

MUNHOZ, C. L.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; SOARES-JÚNIOR, M. S. Extração de pectina de goiaba desidratada (*Psidium guajava* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 119–125, 2010.

OLIVEIRA, J. A. R.; MARTINS, L. H. S.; VASCONCELOS, M. A. M.; PENA, R. S.; CARVALHO, A. V. Caracterização física, físico-química e potencial tecnológico de frutos de camapu (*Physalis angulata* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 5, n. 2, p. 573–583, 2011.

PERYAM, D. R.; PILGRIM, F. J. Hedonic scale method of measuring food preferences. **Food Technology**, v. 11, Suppl., p. 9-14, 1957.

PIERRO, S. C. **Extração de pectina do albedo do maracujá com líquidos iônicos**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão, Francisco Beltrão, 2024. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/34784/1/pectinamaracujaliquidosionicos.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2025.

POLESI, L. F.; MATTA JUNIOR, M. D.; MATSUOKA, C. R.; CEBALLOS, C. H. M. T.; ANJOS, C. B. P.; SPOTO, M. H. F.; SARMENTO, S. B. S. Caracterização química e física de geleia de manga de baixo valor calórico. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 13, n. 1, p. 85-90, 2011.

ROCHA, J. G.; SILVA, R. C.; PINHEIRO, L. S.; SANTOS NETO, J. P. Desenvolvimento e caracterização de doce e geleia de abacaxi ‘pérola’ com flor de camomila desidratada e canela em pau. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 3, p. 44-59, 2020.

RODRIGUES, I.; OLIVEIRA, M.; Versonito, P.; MORGADO, C. M. A.; SILVA, F. Elaboração e caracterização físico-química de geleia mista de manga e maracujá. **Revista Agrotecnologia**, v. 14, n. Fluxo Contínuo, 13 set. 2023.

SANTOS, D. C. A.; MELO, G. K. S. M.; SILVA, W. A.; MOURA, F. J. A.; SILVÉRIO, M. L.; CORREIA, J. M.; BEZERRA, V. S. Produção, análise físico-química e sensorial de geleia de abiu (*Pouteria caimito*) com chia. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 1, p. 7118–7133, 2021.

SEPROR - SECRETARIA DE PRODUÇÃO RURAL DO AMAZONAS. **Cartilha Geleia de Frutas**. Manaus: SEPROR, 2019. Disponível em: <<https://www.sepror.am.gov.br/wp-content/uploads/2022/04/Cartilha-Geleia-de-Frutas.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2024.

SHENSTONE, E.; LIPPMAN, Z.; VAN ECK, J. A review of nutritional properties and health benefits of *Physalis* species. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 75, n. 3, p. 316-325, 2020.

SILVA, B. A. M. **Extração e caracterização de pectina do mesocarpo externo do pequi (*Caryocar brasiliensis*)**. 2021. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Escola Politécnica, Goiânia, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3026/1/EXTRA%C3%87%C3%83O%20E%20CARACTERIZA%C3%87%C3%83O%20DE%20PECTINA%20DO%20MESOCARPO%20EXTERNO%20DO%20PEQUI%20%28CARYOCAR%20BRASILSIENSIS%29.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2025.

SILVA, G. M.; ROCHA, N. C.; SOUZA, B. K. M.; AMARAL, M. P. C.; CUNHA, N. S. R.; MORAES, L. V. S.; GEMAQUE, E. M.; DUTRA, C. D. T.; MOURA, J. S.; MENDES, P. M. O potencial das plantas alimentícias não convencionais (PANC): uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, p. 14838–14853, 2022.

SIQUEIRA, B. S.; ALVES, L. D.; VASCONCELOS, P. N.; DAMINANI, C.; SOARES JUNIOR, M. S. Pectina extraída de casca de pequi e aplicação em geleia light de manga. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 2, p. 560-567, jun. 2012.

SOARES, R. M.; SOUZA, F. C. A.; AGUIAR, J. P. L.; PONTES, G. C. **Aproveitamento da Casca do Maracujá-do-mato (*Passiflora Cincinnata*) para A Produção de Doce Diet**. II Congresso de Iniciação Científica PIBIC/CNPq - PAIC/FAPEAM, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/3276>>. Acesso em: 12 ago. 2024.

SOUZA, J. N. S. R. **Desenvolvimento de geleia de xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) com spirulina (*Arthrospira platensis*): propriedades funcionais e físico-químicas**. 2023. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso — Universidade Federal da Paraíba, Tecnologia de Alimentos, Paraíba, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/28979/1/JRSNS21112023.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2025.

TELES, A. C. M.; PINTO, E. G.; SANTOS, J. R.; OLIVEIRA, C. F. D.; SOARES, D. S. B. Desenvolvimento e caracterização físico-química de geleia comum e extra de graviola com pimenta. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 1, p. 72-77, 2017.

TULER, A.; PEIXOTO, A. L.; SILVA, N. C. B. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) na comunidade rural de São José da Figueira, Durandé, Minas Gerais, Brasil. **Revista de Nutrição**, São Paulo, v. 70, n. 7, p. 123-145, 2019.

UNIÃO EUROPEIA. Directiva 2001/113/CE do Conselho, de 20 de dezembro de 2001, relativa à compotas, geleias e marmeladas de frutas, bem como a creme de castanhas, destinados à alimentação humana. **Jornal Oficial das Comunidades Europeias**, L 10, 12 jan. 2002, p. 67–

72. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0113>. Acesso em: 16 maio 2025.

VANIN, J. **Elaboração de geleias de Gila (*Cucurbita ficifolia*): promoção da gastronomia e preservação da biodiversidade**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) — Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Caxias do Sul, 2022. Disponível em: <<https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/handle/123456789/3089>>. Acesso em: 5 jun. 2025.

VIANA, E. S.; JESUS, J. L.; REIS, R. C.; FONSECA, M. D.; SACRAMENTO, C. K. Caracterização físico-química e sensorial de geleia de mamão com araçá-boi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 1154-1164, dez. 2012.

ZACHARIAS, A. O. **Guia de Negócios: Hortaliças PANC**. Documento eletrônico, 2021. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/226854/1/Guia-de-Negocio-Hortalicas-PANCs.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2024.