

Capítulo 02

DOI: 10.53934/agronfy-2025-inofas-02

OBTENÇÃO E ANÁLISE DE EXTRATOS DE AMÊNDOA DE BARU (*DIPTERYX ALATA*) E PEQUI (*CARYOCAR BRASILIENSE*)

Fellype Alves Rodrigues^{ID}; Ruan Inacio Naves^{ID}; Ellen Godinho Pinto^{ID*}; Wiaslan Figueiredo Martins^{ID}; Dayana Silva Batista Soares^{ID}; Ana Paula Stort Fernandes^{ID}

*Ellen Godinho Pinto (Corresponding author) – Email: ellen.godinho@ifgoiano.edu.br

Resumo: O presente estudo teve como objetivo desenvolver e caracterizar extratos vegetais hidrossolúveis a partir das amêndoas de baru e de pequi, visando à valorização de frutos do Cerrado. Os frutos foram adquiridos em Morrinhos (GO), higienizados, processados e submetidos a maceração, despêliculagem, cozimento, trituração, filtração e pasteurização. As análises físico-químicas indicaram pH próximo ao de bebidas vegetais comerciais, com diferenças significativas nos teores de umidade, acidez titulável e sólidos solúveis totais, refletindo a composição química distinta das amêndoas. A amêndoa de baru apresentou maior teor de sólidos solúveis e acidez em comparação à de pequi. A análise instrumental de cor revelou diferenças marcantes: o extrato de baru apresentou coloração mais intensa e amarelada, enquanto o de pequi apresentou tonalidade mais clara. Os resultados demonstram que os extratos hidrossolúveis de baru e pequi possuem viabilidade tecnológica e nutricional, evidenciando seu potencial como alternativas ao leite de vaca e outros extratos vegetais. Além disso, contribuem para a diversificação de produtos funcionais e para a valorização sustentável de frutos nativos do Cerrado.

Palavras-chave: cerrado; cor ciela; extratos vegetais

INTRODUÇÃO

O comportamento dos consumidores vem se modificando ao longo dos últimos anos, uma vez que há crescente preocupação com a saúde e com o meio ambiente, intensificando a busca por um estilo de vida mais saudável e sustentável. Essa tendência impulsionou o setor de alimentos a investir em pesquisas e novas tecnologias, visando atender à demanda por produtos com características sensoriais preservadas, maior vida de prateleira, elevado valor nutricional e perfil mais saudável. Nesse contexto, destacam-se alimentos com baixo teor calórico, reduzido teor de gordura e formulações específicas, como produtos sem glúten, sem lactose e de fácil consumo, seja por razões médicas, religiosas ou de estilo de vida (1).

Consumidores com restrições alimentares, além das limitações impostas pela sua condição, enfrentam dificuldades na escolha de alimentos, especialmente industrializados, já que a indústria alimentícia frequentemente prioriza a produção em grande escala, relegando esses grupos a segundo plano. Assim, indivíduos com intolerância à lactose, alergia às proteínas do leite de vaca ou adeptos do vegetarianismo e/ou veganismo encontram

barreiras tanto na disponibilidade quanto no preço e na variedade de produtos específicos, que geralmente apresentam custos mais elevados e opções limitadas no mercado (2).

Apesar dessas limitações, a crescente demanda tem levado a indústria de alimentos a investir no desenvolvimento de alternativas para esse público. Entre elas, destacam-se os extratos vegetais, popularmente conhecidos como “leites” vegetais (3), que se apresentam como alternativas viáveis ao leite de vaca, possibilitando a elaboração de derivados como iogurtes, queijos, “leites” condensados e outros produtos.

O primeiro extrato vegetal amplamente explorado pela indústria como substituto ao leite bovino foi o de soja. Contudo, nos últimos anos, sua aceitação tem diminuído, devido a relatos de alergias e intolerâncias. Com isso, surgiram bebidas inovadoras à base de amêndoas, que vêm conquistando espaço significativo no mercado. Paralelamente, bebidas elaboradas a partir de coco, arroz e aveia também ganharam popularidade entre os consumidores (1).

De acordo com a Resolução nº 268, de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os extratos vegetais hidrossolúveis são produtos proteicos de origem vegetal, obtidos a partir de partes proteicas de espécies vegetais. Esses extratos podem ser apresentados nas formas de grânulos, pó, líquido ou outras, exceto aquelas não convencionais para alimentos, sendo permitida a adição de outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto (4).

O Cerrado brasileiro, considerado a savana mais rica do mundo em biodiversidade, é o segundo maior bioma da América do Sul, abrangendo aproximadamente 2.036.448 km², cerca de 22% do território nacional, distribuído em 11 estados e no Distrito Federal, além de encaves em outras regiões. Devido à sua diversidade e ao potencial de espécies nativas, constitui um ambiente estratégico para a exploração sustentável de frutos e sementes (5). Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um extrato vegetal hidrossolúvel a partir das amêndoas de baru e de pequi, valorizando frutos do Cerrado de elevado valor nutricional, mas ainda pouco explorados e conhecidos fora de sua região de origem.

A amêndoa do baru apresenta alto valor nutritivo, destacando-se pelos teores de proteínas (23,9%), fibras (13,4%, em sua maioria insolúveis) e lipídios (38,2%). Estes últimos são constituídos, principalmente, por ácidos graxos insaturados, como o oleico (ômega 9) e o linoleico (ômega 6), relacionados à redução de lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e ao menor risco de doenças cardiovasculares. Além disso, o perfil proteico do baru apresenta qualidade de cerca de 75% em relação à proteína de referência, com boa composição de aminoácidos essenciais. Essa composição confere à amêndoa propriedades funcionais, como capacidade de absorção de água e óleo, além de propriedades emulsificantes e de espumabilidade, que possibilitam sua aplicação em diferentes formulações alimentícias, de forma semelhante à soja (5).

O pequi é um fruto amplamente apreciado nas regiões de ocorrência, especialmente pelo seu aroma e sabor característicos. No entanto, sua amêndoa, apesar de comestível e nutritiva, é pouco explorada devido à dificuldade de extração do endocarpo espinhoso. Essa amêndoa pode ser utilizada na produção de paçocas, farinhas, óleos, doces e até mesmo como petisco, tanto salgado quanto doce (6). Estudos de Araújo et al. (7) apontam composição média de 50,0% de lipídios, 33,3% de proteínas, 5,0% de fibras, 5,8% de cinzas e 5,7% de carboidratos, evidenciando seu elevado potencial nutricional.

Diante desse panorama, o presente estudo teve como objetivo a elaboração e caracterização de um extrato hidrossolúvel à base de amêndoas de baru e de pequi,

contribuindo para a valorização de frutos do Cerrado e para o desenvolvimento de alternativas alimentares funcionais e sustentáveis.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de baru e pequi foram adquiridos em mercado local no município de Morrinhos, Goiás. Inicialmente, realizou-se a higienização dos frutos e a extração manual das amêndoas por meio de maquinário específico para a quebra. Em seguida, procedeu-se à seleção das amêndoas íntegras, descartando-se aquelas danificadas.

A formulação do extrato hidrossolúvel foi adaptada da metodologia descrita por Vieira et al. (5) para extrato hidrossolúvel de baru, com algumas modificações. Primeiramente, as amêndoas de baru e pequi passaram por seleção criteriosa, de modo a eliminar sementes deterioradas que poderiam comprometer a qualidade do produto final. As amêndoas foram então lavadas em água corrente, higienizadas em solução de hipoclorito de sódio a 150 ppm por 15 minutos e, posteriormente, enxaguadas com água potável.

Na etapa seguinte, as amêndoas foram submetidas à maceração em água fervente na proporção de 1:3 (amêndoa:água), durante 5 minutos. Esse processo tem por finalidade reduzir a carga microbiana, inativar enzimas, minimizar fatores antinutricionais e facilitar o processamento das amêndoas (7). Após a maceração, procedeu-se a novo enxágue em água potável, seguido da despêliculagem, visando melhorar as características sensoriais do extrato.

As amêndoas despêliculadas foram submetidas ao cozimento na proporção de 1:4 (amêndoa:água) a 100 °C por 10 minutos. Em seguida, foram novamente lavadas e triturdadas em liquidificador, com adição de água mineral em ebulição na proporção de 1:5 (amêndoa:água), durante 5 minutos. O material resultante foi filtrado em algodão, envasado em frascos plásticos previamente esterilizados e submetido à pasteurização a 65 °C por 30 minutos, com o objetivo de eliminar possíveis microrganismos patogênicos.

Após a pasteurização, os frascos foram resfriados rapidamente em banho de água refrigerada e armazenados sob refrigeração até o momento das análises.

As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com o Instituto Adolf Lutz (8). Sendo realizadas as análises de: pH em pHmetro devidamente calibrado com solução de pH 4 e 7; Teor de umidade em estufa a 105°C até peso constante; Acidez titulável com NaOH 0,1N e Teor de sólidos soluveis totais (SST) em refratômetro manual.

Análise de cor usando aparelho o colorímetro portátil, utilizando sistema CIE L* a* b*, em que L* indica a luminosidade e a* (vermelho-verde) e b* (amarelo-azul) sugerem as coordenadas de cromaticidade.

Figura 2. Coloração dos Extratos Vegetais de Amêndoas de Pequi e Baru, respectivamente.



Fonte: Autores (2025).

Os resultados foram submetidos ao Teste t 5% de significância, utilizando o Programa de Estatística Assistat versão 7.7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização físico-química dos extratos hidrossolúvel de amêndoa de Baru e Pequi, estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização Físico-química do Extratos hidrossolúveis de Amêndoas de Baru e Pequi.

Análises	Extrato hidrossolúvel de Amêndoa de Baru	Extrato hidrossolúvel de Amêndoa de Pequi
pH	$5,94 \pm 0,03^a$	$6,15 \pm 0,06^a$
Umidade (%)	$96,74 \pm 0,02^a$	$90,47 \pm 0,00^b$
Acidez Titulável (°)	$0,79 \pm 0,00^a$	$0,42 \pm 0,07^b$
SST (°Brix)	$6,08 \pm 0,05^a$	$1,30 \pm 0,13^b$

Os valores médios para o pH dos extratos vegetais de amêndoas de baru e pequi foram de 5,94 e 6,15, respectivamente. Este dado é muito importante por estar diretamente relacionado à estabilidade do produto, pois o pH, ou potencial hidrogeniônico de um alimento, interfere de maneira significativa no crescimento ou no desenvolvimento de microrganismos.

Observa-se que o pH dos extratos apresenta valores próximo ao do extrato hidrossolúvel de soja que, de acordo com Vieira et al. (5), possui pH 6,6, e do extrato hidrossolúvel de baru, que de acordo com o trabalho de Carneiro et al. (9) possui pH igual a 6,8. Este valor também está bem próximo ao do leite fresco, que apresenta valor médio de 6,7.

Analisando os teores de umidade do extrato hidrossolúvel de Baru (96,74%) e extrato hidrossolúvel de Baru (90,47%) diferirem entre si, estes foram elaborados com a mesma concentração de água, pela proporção 1:5 (castanha:água). Essa diferença pode ter ocorrido devido a composição do grão, assim como, o grau de esmagamento durante a elaboração (1). Os teores de umidades dos extratos ficaram próximos ao leite de vaca de 89,03% (10).

Com relação à acidez total titulável dos extratos vegetais de amêndoas, observou-se maior valor médio para a amêndoa de baru (0,79%), enquanto a amêndoa de pequi apresentou média inferior (0,42%). Resultados superiores foram reportados por Schmitz (1),

que obteve valores de 1,26% para o extrato de amêndoas de baru e 0,74% para o de amêndoas de caju.

Os teores de sólidos solúveis totais apresentaram variação significativa entre os extratos avaliados, reflexo direto da composição química distinta das amêndoas utilizadas. O extrato hidrossolúvel de baru apresentou valor de 6,08 °Brix, enquanto o extrato de pequi registrou apenas 1,30 °Brix. Essa diferença pode ser atribuída às características intrínsecas de cada matéria-prima, uma vez que a amêndoa de baru possui maior concentração de açúcares, proteínas solúveis e outros sólidos que contribuem para o aumento do °Brix, enquanto a amêndoa de pequi apresenta menor teor desses constituintes. Tais variações estão relacionadas à natureza bioquímica dos frutos do Cerrado, que, mesmo pertencendo ao mesmo bioma, apresentam perfis nutricionais distintos em função de fatores genéticos e fisiológicos próprios de cada espécie.

Os resultados da análise instrumental de cor dos extratos vegetais obtidos a partir das amêndoas de baru e de pequi estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Análise instrumental de cor dos Extratos hidrossolúveis de amêndoas de Baru e Pequi.

	Extrato hidrossolúvel de Amêndoa de Baru	Extrato hidrossolúvel de Amêndoa de Pequi
L*	32,85 ± 0,84 ^b	50,96 ± 2,66 ^a
a*	1,86 ± 0,00	0,22 ± 0,06
b*	6,08 ± 0,12	2,21 ± 0,15

Na análise instrumental de cor dos extratos hidrossolúveis de amêndoas de baru e de pequi, os valores médios obtidos para o parâmetro L* (luminosidade), que varia de 0 (preto) a 100 (branco), foram de 32,85 e 50,96, respectivamente. Esses resultados indicam que ambos os extratos apresentam coloração escura em comparação a outros extratos vegetais reportados na literatura, com destaque para o baru, que apresentou menor luminosidade.

Silva (11), ao analisar a luminosidade do extrato hidrossolúvel de gergelim, encontrou valores bem superiores, variando de 81,52 a 87,91 em diferentes ensaios. A mesma autora relatou valores de L* entre 77,71 e 82,26 para extratos aquosos de soja comercial e de 86,95 a 92,64 para leite de vaca. Em comparação com esses resultados, observa-se que os extratos de baru e pequi apresentam luminosidade significativamente mais baixa, possivelmente em função da presença de pigmentos naturais, compostos fenólicos e da própria composição química das amêndoas, fatores que influenciam diretamente a intensidade e tonalidade da cor.

Para o extrato hidrossolúvel de amêndoa de baru, o valor médio observado para o parâmetro a* foi de 1,86, indicando uma coloração próxima ao eixo acinzentado, com leve tendência para o verde. Já o parâmetro b* apresentou valor de 6,08, evidenciando maior contribuição da tonalidade amarela na coloração do extrato. Esses resultados sugerem que a pigmentos naturais da amêndoa de baru pode estar relacionada à tonalidade amarelada observada.

No caso do extrato hidrossolúvel de amêndoa de pequi, o parâmetro a* apresentou valor médio de 0,22, indicando uma cor ainda mais próxima do acinzentado em comparação ao extrato hidrossolúvel de amêndoa de baru. Já o parâmetro b*, com valor de 2,21, revelou uma menor intensidade da tonalidade amarela. Essa diferença pode estar associada à menor concentração de compostos pigmentantes no pequi em relação ao baru, refletindo em uma coloração mais clara e menos intensa.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento e a caracterização dos extratos vegetais hidrossolúveis a partir das amêndoas de baru e de pequi demonstraram o potencial desses frutos do Cerrado como alternativas ao leite de vaca e a outros extratos vegetais já consolidados no mercado.

Os resultados físico-químicos evidenciaram que ambos os extratos apresentam pH próximo ao de bebidas vegetais e do leite de vaca. As diferenças observadas nos teores de umidade, acidez titulável e sólidos solúveis totais refletem as particularidades da composição química das amêndoas estudadas, destacando o baru como uma matriz mais rica em sólidos solúveis quando comparado ao pequi.

A análise instrumental de cor confirmou diferenças significativas entre os extratos, atribuídas à presença de pigmentos naturais específicos de cada espécie. O extrato de baru apresentou coloração mais intensa e amarelada, enquanto o de pequi revelou tonalidade mais clara, sugerindo potenciais aplicações distintas em formulações alimentícias.

Dessa forma, os extratos elaborados demonstram viabilidade tecnológica e nutricional, além de reforçarem a importância da valorização de frutos nativos do Cerrado, ampliando as possibilidades de inovação no setor de alimentos funcionais e sustentáveis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, pelo suporte institucional, infraestrutura disponibilizada e incentivo à pesquisa, que foram fundamentais para o desenvolvimento deste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Schmitz AC. Elaboração e caracterização de extratos vegetais hidrossolúveis à base de castanha de caju e baru. (Trabalho de conclusão de Curso). Universidade Federal de Fronteira do Sul, 2020.
2. Da Silva Estrela LL, De Lima Silva MDL, Dos Santos CCL, De Souza Pontes AL, Epaminondas PS. Avaliação da qualidade de leite condensado à base de extrato de coco. Nutrição: os. 2017; p. 91.
3. Gentry A. A nova culinária vegana. Alaúde; 2015.
4. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 268, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "Regulamento Técnico para Produtos Proteicos de Origem Vegetal". Brasília: ANVISA; 2005.
5. Vieira CFS, Zuñiga ADG, Ogawa TAB. Obtenção e caracterização físico-química do extrato hidrossolúvel de amêndoa de baru. Rev Bras Tecnol Agroindustr. 2020;14(1):3104–21.
6. Araújo ACM, Menezes EGT, Terra AWC, Dias BO, Oliveira ER, Queiroz F. Bioactive compounds and chemical composition of Brazilian Cerrado fruits' wastes: pequi almonds, murici, and sweet passionfruit seeds. Food Sci Technol. 2018;38(suppl 1):203–14.

7. Coutinho CCM, Cabral Neto O, Rosanova C, Menezes DCR. The pequi (*Caryocar brasiliense*) and its main characteristics. *Rev Multidisciplinar Do Nordeste Mineiro*. 2024;11(1).
8. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Zenebon O, Pascuet NS, Tiglea P, coordenadores. 4ª ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008. 1ª ed. digital.
9. Silva GWN, Oliveira MP, Leite KD, Oliveira MS, Sousa BAA. Avaliação físico-química de leite in natura comercializado informalmente no sertão paraibano. *Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB*. 2017;35.
10. Carneiro VA, Gomes HB, Nasser MD, Resende HG. O baru (*Dipteryx alata* Vog.) como exemplo de renda e sustentabilidade de comunidades rurais no cerrado goiano: um relato de experiência via seminários da disciplina ‘Sistemas Agrários de Produção e Desenvolvimento Sustentável’. *Rev Interatividade*. 2014;2(2):42-52.
11. Silva GB. Elaboração e análise de extrato hidrossolúvel de gergelim (*Sesamum indicum*). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo; 2015. 62 p.