



INFLUÊNCIA DE DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO NA OBTENÇÃO E NAS PROPRIEDADES COLORIMÉTRICAS DE CORANTE NATURAL DA FEIJOA (*Acca sellowiana*)

Vanessa Pires da Rosa¹, Josiane Freitas Chim², Elizangela Gonçalves de Oliveira²,
Vanessa Amaral Ribeiro², Marta Porto Pieper Vasconcelos², Eduarda Garcia Soares²

¹ Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, email: vprosa_rs@hotmail.com

² Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS

Resumo: Desenvolveu-se corante natural a partir de pistilos de *Acca sellowiana* por extração a frio e a quente. Avaliaram-se parâmetros de cor (CIELAB). O método frio preservou maior intensidade e tonalidade amarelada, enquanto o quente promoveu tons mais avermelhados. O método de extração influenciou a cor, evidenciando seu potencial para aplicação em alimentos e sua importância no desenvolvimento de ingredientes naturais.

Palavras-chave: Corante natural; Feijoa; Extração; Análise de cor; Alimentos

INTRODUÇÃO

A utilização de corantes naturais tem ganhado destaque crescente na indústria de alimentos, impulsionada pela demanda dos consumidores por produtos mais saudáveis, seguros e alinhados aos conceitos de sustentabilidade e *clean label*. Em contraste com os corantes sintéticos, frequentemente associados a potenciais efeitos adversos à saúde, os pigmentos naturais apresentam vantagens como origem renovável, presença de compostos bioativos e maior aceitação pelo mercado consumidor (Castaneda-Ovando et al., 2009; Damarodan; Parkin; Fennema, 2010). Nesse contexto, a busca por novas fontes vegetais de corantes naturais tem se intensificado, especialmente a partir de espécies nativas ainda pouco exploradas sob o ponto de vista tecnológico (Rodrigues, 2019).

Entre essas espécies, destaca-se a feijoa, *Acca sellowiana*, pertencente à família Myrtaceae, amplamente distribuída na região Sul do Brasil. A feijoa é reconhecida por suas características sensoriais marcantes, bem como por sua composição rica em compostos fenólicos, flavonoides e outros metabólitos secundários com potencial antioxidante (Weston, 2010; Amarante et al., 2017). Além disso, diferentes partes da planta, como frutos, cascas e pétalas, apresentam pigmentos naturais que podem ser explorados como corantes em alimentos, agregando valor a essa matéria-prima e promovendo o aproveitamento integral da planta (Santos et al., 2019).

A extração desses compostos corantes é uma etapa fundamental para a obtenção de extratos com qualidade adequada para aplicação industrial.

Diversos fatores influenciam a eficiência da extração, incluindo o tipo de solvente, o tempo, a temperatura e o método empregado (Azmir et al., 2013). Entre os métodos mais utilizados, destacam-se as extrações a quente e a frio. A extração a quente, geralmente realizada sob temperaturas elevadas, pode aumentar a solubilização dos compostos e acelerar o processo extrativo, porém pode ocasionar degradação térmica de pigmentos sensíveis, como antocianinas (Castaneda et al., 2009). Por outro lado, a extração a frio preserva melhor compostos termossensíveis, embora possa resultar em menor rendimento e maior tempo de processamento (Azmir et al., 2013). Dessa forma, a comparação entre esses métodos torna-se essencial para a definição de condições ótimas de obtenção do corante natural.

Além da eficiência da extração, a caracterização da cor dos extratos obtidos é um aspecto crucial, uma vez que a funcionalidade de um corante está diretamente relacionada às suas propriedades colorimétricas. A análise de cor permite avaliar parâmetros como luminosidade, tonalidade e intensidade, os quais influenciam diretamente a aceitação do produto final pelo consumidor (Hunterlab, 2008). Nesse sentido, métodos instrumentais de análise de cor são amplamente utilizados por fornecerem resultados objetivos, reprodutíveis e quantitativos, permitindo a comparação entre diferentes tratamentos e condições de processamento (Minolta, 2007).

Adicionalmente, a valorização de espécies nativas, como a feijoa, está alinhada às estratégias de bioeconomia e sustentabilidade, promovendo o uso racional da biodiversidade brasileira. O desenvolvimento de corantes naturais a partir dessa



planta pode contribuir para a diversificação de produtos, geração de renda e redução do desperdício de matérias-primas, especialmente quando são utilizadas partes normalmente descartadas (Amarante et al., 2017). Dessa forma, estudos que investiguem a obtenção e caracterização de pigmentos naturais a partir da feijoa apresentam relevância científica, tecnológica e ambiental.

Diante desse contexto, torna-se fundamental avaliar como diferentes métodos de extração influenciam a obtenção e as propriedades colorimétricas de corantes naturais provenientes da feijoa, contribuindo para a identificação de condições mais adequadas para sua aplicação em alimentos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes métodos de extração (quente e frio) na obtenção e nas propriedades colorimétricas de corante natural da feijoa (*Acca sellowiana*), analisando os parâmetros de cor e identificando o método mais eficiente para obtenção de pigmentos com melhores características tecnológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima

Foram utilizados pistilos de flores de *Acca sellowiana*, coletados na região de Pelotas-RS. As estruturas florais foram separadas manualmente, sendo os pistilos isolados e submetidos à higienização. Posteriormente, o material foi seco em estufa com circulação de ar a 40–45 °C até atingir aproximadamente 10% de umidade, visando padronização da amostra. Após a secagem, os pistilos foram triturados em gral para aumento da área de contato e armazenados ao abrigo da luz até o momento das extrações (Anarante et al., 2019).

Extração a frio

A extração a frio foi realizada por infusão dos pistilos triturados em solução aquosa acidificada (pH ~3,0), na proporção 1:20 (m/v). O sistema foi mantido sob refrigeração (4–8 °C) por 12 a 18 horas, com agitação suave intermitente. Todo o processo foi conduzido com proteção contra luz, utilizando papel alumínio, a fim de evitar degradação dos pigmentos sensíveis à radiação luminosa (Rodrigues-Amaya, 2019).

Após o período de extração, o extrato foi filtrado em papel filtro e, quando necessário, centrifugado (4000–6000 g por 10 minutos). O pH final foi ajustado para $3,0 \pm 0,2$.

Extração a quente

Na extração a quente, os pistilos triturados foram adicionados à solução aquosa acidificada (pH 2,6–3,0), mantendo-se a proporção 1:20 (m/v). A mistura foi submetida ao aquecimento sob agitação em banho

termostatizado a 60–70 °C por 20 a 30 minutos, evitando-se temperaturas superiores a 75 °C, a fim de minimizar a degradação térmica dos pigmentos (Castaneda-Ovando et al., 2009).

Após o processo, o sistema foi rapidamente resfriado em banho de gelo para preservar a estabilidade dos compostos extraídos. Em seguida, o extrato foi filtrado e/ou centrifugado, com ajuste final de pH para $3,0 \pm 0,2$.

Análise de cor

A análise de cor foi realizada por método instrumental utilizando colorímetro (ex.: Minolta CR-300), com os resultados expressos no sistema CIELAB, conforme metodologia descrita por HunterLab (2008) e Minolta (2007). Foram avaliados os parâmetros: L^* ; a^* e b^* .

As análises foram realizadas em triplicata, com amostras previamente padronizadas quanto à diluição. A partir dos valores obtidos, foram calculados: Croma (C^*), representando a intensidade da cor; Ângulo de tonalidade (h°), indicando a tonalidade predominante e Diferença total de cor (ΔE), utilizada para comparação entre os métodos de extração (HUNTERLAB, 2008).

O texto foi revisado com auxílio do ChatGPT (OpenAI), utilizado para sugestões de clareza e correção gramatical.

Análise estatística

Os resultados foram expressos como média $\pm$ desvio padrão ($n = 3$). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com comparação de médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 evidencia que o método de extração influenciou de forma significativa os parâmetros cromáticos dos extratos obtidos a partir dos pistilos de *Acca sellowiana*. Embora não tenha sido observada diferença significativa para a luminosidade (L^*), indicando que ambos os métodos produziram extratos com níveis semelhantes de claridade, diferenças estatisticamente significativas foram verificadas para os parâmetros a^* e b^* , demonstrando impacto direto do processo de extração sobre a tonalidade da cor.

Tabela 1 – Resultados obtidos na análise de cor

Método	L^*	a^*	b^*
Frio	$16,60 \pm 2,69^a$	$5,75 \pm 0,12^b$	$14,29 \pm 1,26^a$
Quente	$15,12 \pm 2,05^a$	$7,09 \pm 1,80^a$	$9,20 \pm 1,05^b$

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).



Os valores de a^* foram significativamente maiores na extração a quente, indicando maior intensidade de tons avermelhados. Esse comportamento pode estar relacionado ao aumento da difusão de compostos fenólicos e flavonoides sob temperaturas elevadas, além de possíveis transformações estruturais de pigmentos naturais induzidas pelo calor. Estudos internacionais relatam que o aquecimento pode promover a liberação de pigmentos ligados à matriz vegetal, aumentando a intensidade de componentes associados à coloração vermelha (Castañeda-ovando et al., 2009; azmir et al., 2013).

Por outro lado, a extração a frio apresentou valores significativamente superiores de b^* , evidenciando maior intensidade de tons amarelados. Esse resultado sugere que o método a frio favorece a preservação de pigmentos sensíveis ao calor, evitando degradação térmica e mantendo a integridade estrutural de compostos responsáveis por tonalidades mais claras e amareladas. De acordo com Delia B. Rodriguez-Amaya (2019), pigmentos naturais como carotenoides e alguns flavonoides são altamente suscetíveis à degradação térmica, o que pode justificar a redução dos valores de b^* observada no método a quente.

Resultados semelhantes são descritos na literatura internacional. Em estudo conduzido por Katarina A. Gil et al. (2023), avaliando técnicas de extração de compostos bioativos de flores de feijoa, verificou-se que métodos mais brandos (baixa temperatura) preservaram melhor as características colorimétricas dos extratos, enquanto técnicas envolvendo maior energia térmica promoveram alterações na tonalidade e possível degradação de compostos sensíveis. De forma geral, esses autores destacam que o controle da temperatura é um fator crítico para manutenção da qualidade visual de extratos naturais.

Adicionalmente, estudos com outras matrizes vegetais corroboram esses achados. Trabalhos envolvendo a extração de pigmentos de frutas e flores demonstram que a temperatura elevada pode aumentar o rendimento de extração, porém frequentemente compromete a estabilidade dos pigmentos, resultando em alterações nos parâmetros de cor (azmir et al., 2013). Esse comportamento evidencia um *trade-off* entre eficiência de extração e qualidade cromática, sendo necessário otimizar as condições de processo conforme a aplicação desejada.

No contexto de aplicação em alimentos, os resultados obtidos são particularmente relevantes. A maior intensidade de b^* observada na extração a frio indica potencial para uso como corante natural em produtos que demandam tonalidades mais claras ou amareladas, enquanto o método a quente pode ser explorado para obtenção de colorações mais avermelhadas. Dessa forma, a escolha do método de extração pode ser

direcionada de acordo com o perfil cromático desejado no produto final.

Em síntese, os resultados demonstram que o método de extração exerce influência significativa sobre a tonalidade dos pigmentos obtidos da feijoa, estando esses achados em concordância com a literatura internacional. A extração a frio mostrou-se mais eficiente na preservação da coloração amarelada, enquanto a extração a quente promoveu deslocamento da cor para regiões mais avermelhadas, reforçando a importância do controle das condições de processamento na obtenção de corantes naturais com propriedades tecnológicas adequadas.

A Tabela 2 demonstra que o método de extração exerceu influência significativa sobre a intensidade e a tonalidade da cor dos extratos obtidos dos pistilos de *Acca sellowiana*, evidenciada pelas diferenças estatísticas observadas para Croma (C^*) e ângulo de tonalidade (h°). Esses parâmetros são fundamentais para avaliar a qualidade visual de corantes naturais e sua aplicabilidade em alimentos.

Tabela 2 – Parâmetros colorimétricos

Método de extração	Croma (C^*)	Ângulo (h°)	ΔE
Frio	$15,41 \pm 1,22^a$	$68,7 \pm 2,4^a$	—
Quente	$11,73 \pm 1,05^b$	$52,6 \pm 4,9^b$	5,47

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O Croma (C^*), que representa a saturação ou intensidade da cor, foi significativamente maior no método de extração a frio ($15,41 \pm 1,22^a$) em comparação ao método a quente ($11,73 \pm 1,05^b$). Esse resultado indica que a extração a frio promove maior preservação da intensidade cromática dos pigmentos. Do ponto de vista bioquímico, esse comportamento pode ser explicado pela menor degradação térmica de compostos fenólicos e flavonoides, especialmente pigmentos sensíveis ao calor, como antocianinas e derivados. Estudos internacionais relatam que temperaturas elevadas podem acelerar reações de degradação, como hidrólise, oxidação e transformação estrutural desses compostos, reduzindo a saturação da cor (Castañeda-ovando et al., 2009; Azmir et al., 2013).

O ângulo de tonalidade (h°) também apresentou diferença significativa entre os métodos, com valores mais elevados para a extração a frio ($68,7^\circ$), indicando tonalidade predominante amarelada, enquanto o método a quente apresentou menor valor ($52,6^\circ$), caracterizando deslocamento da cor para regiões mais alaranjadas ou avermelhadas. A diferença total de cor ($\Delta E = 5,47$) indica que há uma variação cromática claramente perceptível entre os extratos obtidos pelos dois métodos. Estudos com flores de feijoa conduzidos por Gil et al. (2023) demonstraram que



métodos de extração mais brandos preservam melhor os compostos responsáveis pela coloração, enquanto condições mais severas promovem alterações nos parâmetros colorimétricos. Além disso, pesquisas envolvendo outras matrizes vegetais corroboram que a temperatura de extração é um fator crítico na estabilidade de pigmentos naturais, influenciando diretamente tanto a intensidade quanto a tonalidade da cor (Azmir et al., 2013).

No contexto tecnológico, os resultados indicam que a extração a frio é mais adequada quando se deseja preservar a intensidade e a tonalidade amarelada do corante, sendo potencialmente mais indicada para aplicações em alimentos que demandam coloração mais suave e natural. Por outro lado, a extração a quente pode ser explorada quando se busca modificação da tonalidade para regiões mais avermelhadas, embora com redução da saturação da cor.

CONCLUSÃO

Os métodos de extração avaliados demonstraram exercer influência direta sobre as propriedades colorimétricas dos pigmentos naturais obtidos dos pistilos de *Acca sellowiana*, evidenciando a importância do controle das condições de processo na obtenção de corantes naturais com qualidade tecnológica adequada. A escolha do método de extração mostrou-se determinante para a definição das características visuais do extrato, destacando-se como etapa crítica no desenvolvimento de ingredientes naturais destinados à aplicação em alimentos.

Os resultados reforçam que estratégias de extração mais brandas tendem a favorecer a preservação da integridade dos pigmentos, enquanto condições mais intensas podem promover modificações estruturais capazes de alterar o perfil cromático. Nesse sentido, a otimização do processo de extração deve considerar não apenas a eficiência de obtenção, mas também a manutenção das propriedades sensoriais desejáveis.

Além disso, o uso de estruturas florais específicas, como os pistilos, representa uma abordagem inovadora e promissora para a obtenção de corantes naturais, contribuindo para a valorização de espécies nativas e para o aproveitamento integral de matérias-primas vegetais. Assim, a feijoa destaca-se como uma alternativa potencial para o desenvolvimento de corantes naturais, alinhando-se às demandas atuais da indústria de alimentos por ingredientes mais sustentáveis, seguros e de origem natural.

Por fim, os achados deste estudo contribuem para o

físico-químicos e propriedades funcionais de flores de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 54, e00445, 2019.

AZMIR, J.; ZAIDUL, I. S. M.; RAHMAN, M. M.; SHARIF, K. M.; MOHAMED, A.; SAHENA, F.; JAHURUL, M. H. A.; GHAFOR, K.; NORULAINI, N. A. N.; OMAR, A. K. M. Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: a review. *Journal of Food Engineering*, v. 117, p. 426–436, 2013.

CASTAÑEDA-OVANDO, A.; PACHECO-HERNÁNDEZ, M. L.; PÁEZ-HERNÁNDEZ, M. E.; RODRÍGUEZ, J. A.; GALÁN-VIDAL, C. A. Chemical studies of anthocyanins: a review. *Food Chemistry*, v. 113, n. 4, p. 859–871, 2009.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. *Fennema's food chemistry*. 4. ed. Boca Raton: CRC Press, 2010.

GIL, K. A.; KOWALSKA, H.; GÓRSKA, A.; WIERZBICKA, A.; KOWALSKI, S. Comparison of different green extraction techniques used for the extraction of targeted flavonoids from edible feijoa (*Acca sellowiana*) flowers. *Plants*, Basel, v. 12, n. 7, 1461, 2023.

GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, R. E. Characterization and measurement of anthocyanins by UV–visible spectroscopy. In: WROLSTAD, R. E. (ed.). *Current protocols in food analytical chemistry*. New York: Wiley, 2001.

HUNTERLAB. *Insight on color*. Reston, 2008.

MINOLTA. *Precise color communication: color control from feeling to instrumentation*. Osaka: Konica Minolta, 2007.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. *Food carotenoids: chemistry, biology and technology*. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2019.

SANTOS, M. S.; OLIVEIRA, J. B.; SILVA, L. F. Compostos bioativos e potencial antioxidante de frutos nativos brasileiros. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 42, p. 1–10, 2019.

WESTON, R. J. Bioactive products from fruit of the feijoa (*Feijoa sellowiana*, Myrtaceae): a review. *Food Chemistry*, v. 121, p. 923–926, 2010.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, C. V. T. do; SOUZA, A. G.; STEFFENS, C. A.; BRACKMANN, A. Atributos