

RESÍDUOS DA FRUTICULTURA NA ELABORAÇÃO DE LICOR: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL E NUTRICIONALMENTE RELEVANTE

K. R. Vieira¹, G. P. Cardozo², M. A. Monego³

1-Colégio Politécnico da UFSM – Universidade Federal de Santa Maria – CEP: 97105-000 – Santa Maria – RS – Brasil, Telefone: 55 (55) 99152-0327– e-mail: (vieira.karem@acad.ufsm.br)

2- Colégio Politécnico da UFSM – Universidade Federal de Santa Maria – CEP: 97105-000 – Santa Maria – RS – Brasil,

3 - Colégio Politécnico da UFSM – Universidade Federal de Santa Maria – CEP: 97105-000 – Santa Maria – RS – Brasil

RESUMO – Este trabalho avaliou a cor de licores artesanais produzidos a partir de folhas de figueira, cascas de manga e de abacaxi, visando o aproveitamento sustentável de resíduos da fruticultura. Foram elaboradas formulações para cada tipo de resíduo e analisadas em triplicata por espectrofotometria, com foco nos parâmetros L*, a* e b*. Os resultados indicaram que o parâmetro b* apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, com destaque para os licores de figo, que exibiram tonalidade mais amarelada, enquanto os de manga apresentaram tendência azulada. A análise estatística demonstrou que o tipo de resíduo influencia diretamente a cor final do licor, e a baixa variabilidade em alguns grupos reforça a estabilidade visual das formulações. A pesquisa evidencia o potencial dos resíduos vegetais como ingredientes na produção de bebidas artesanais com valor agregado, contribuindo para a sustentabilidade e inovação na cadeia de alimentos.

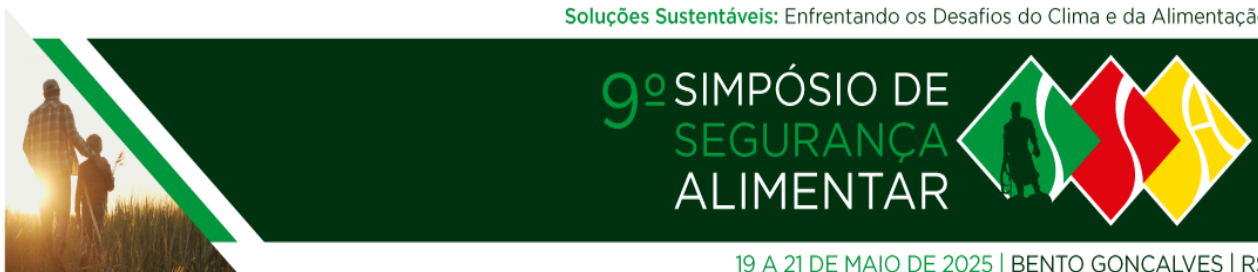
PALAVRAS-CHAVE: reaproveitamento; sustentabilidade; bebidas.

ABSTRACT – This study evaluated the color of craft liqueurs made from fig leaves, mango peels, and pineapple peels, aiming at the sustainable use of fruit industry residues. Specific formulations were prepared for each type of residue and analyzed in triplicate using spectrophotometry, focusing on the L*, a*, and b* parameters. The results indicated that parameter b* showed a statistically significant difference between groups, with fig liqueurs presenting a more yellowish tone and mango liqueurs a bluish trend. Statistical analysis demonstrated that the type of residue directly influences the final color of the liqueur, and the low variability in some groups reinforces the visual stability of the formulations. The research highlights the potential of plant-based residues as ingredients in the production of value-added artisanal beverages, contributing to sustainability and innovation in the food chain.

KEYWORDS: reuse; sustainability; beverages

1. INTRODUÇÃO

A segurança alimentar e a sustentabilidade são temas centrais no atual cenário da produção de alimentos, especialmente diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas. O aproveitamento integral dos alimentos e de seus subprodutos têm se consolidado como estratégia essencial para minimizar desperdícios e agregar valor à cadeia produtiva (Silva, M. A. *et al.* 2020; Santos, R. M. *et al.* 2022). Nesse contexto, a elaboração de licores utilizando folhas de figueira (*Ficus carica*), cascas de manga (*Mangifera indica*) e cascas de abacaxi (*Ananas comosus*) representa uma proposta inovadora, sustentável e nutricionalmente relevante.



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

As folhas de figueira, tradicionalmente descartadas, apresentam um perfil fitoquímico rico, com a presença de flavonoides, cumarinas e polifenóis, compostos bioativos conhecidos por suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e podem contribuir para a redução da quantidade de glicose no sangue (FAO, 2021; Uçar *et al.* 2020). Além disso, são fontes de fibras e minerais como cálcio e magnésio, que contribuem para a saúde óssea e cardiovascular (Silva *et al.* 2019).

Do mesmo modo, as cascas de manga e abacaxi, frequentemente tratadas como resíduos, são ricas em compostos fenólicos, fibras, vitamina C, carotenoides e bromelina, esta última com atividade anti-inflamatória e digestiva (Ajila *et al.*, 2010; Souza *et al.*, 2018). A utilização desses subprodutos contribui significativamente para a redução de resíduos sólidos orgânicos e impulsiona a economia circular na indústria alimentícia.

A produção de licores artesanais a partir desses materiais vegetais permite a extração de compostos bioativos por maceração alcoólica, resultando em bebidas com perfil funcional e sensorial atrativo. Em face disso, o objetivo da pesquisa foi avaliar o potencial de aproveitamento das folhas de figueira, casca de manga e casca de abacaxi na elaboração de licores artesanais, com ênfase na caracterização da cor dos produtos obtidos, por meio de análises colorimétricas realizadas em triplicata e tratadas estatisticamente, visando identificar variações significativas e a atratividade visual das formulações.

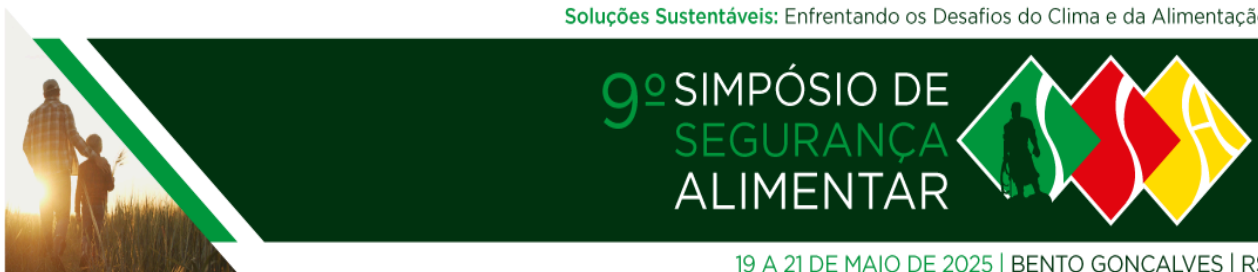
2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Elaboração dos licores

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Panificação, Frutas e Hortaliças do Colégio Politécnico da UFSM. Foram elaboradas três formulações distintas de licor a partir de subprodutos vegetais: folhas de figueira (*Ficus carica*), casca de manga (*Mangifera indica*) e casca de abacaxi (*Ananas comosus*). Os materiais foram previamente higienizados, picados e submetidos à maceração alcoólica em cachaça (48% v/v), cedida pelo setor de etanol e bebidas do Colégio Politécnico, por 10 dias em ambiente controlado (temperatura de 25 ± 2 °C, protegido da luz). Após o período de infusão, as soluções foram coadas e adoçadas com xarope simples (água e açúcar refinado em proporção 1:1), padronizando-se o volume final dos licores. As amostras foram identificadas da seguinte forma: Folhas de Figo: F1; F2; F3. Casca de Abacaxi: A1; A2; A3. Casca de Manga: M1; M2; M3.

2.2 Análise de cor

A análise da cor das amostras de licor foi realizada utilizando o espectrofotômetro portátil modelo CM-700D (Konica Minolta®, Japão), equipado com tecnologia sem fio (Bluetooth®) e tela LCD colorida de alta resolução, o que permite medições rápidas e precisas com fácil visualização dos



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

parâmetros. As medições foram realizadas de acordo com o sistema de coordenadas CIELAB (L^* , a^* , b^*), onde: L^* indica a luminosidade (0 = preto e 100 = branco), a^* indica a tonalidade entre verde (-) e vermelho (+), b^* indica a tonalidade entre azul (-) e amarelo (+).

As leituras foram efetuadas com iluminação padronizada D65 e observador padrão de 10° , em triplicata para cada amostra, com os frascos devidamente homogeneizados antes da leitura. As amostras foram acondicionadas em cubetas de vidro translúcido e posicionadas na frente da lente de leitura do equipamento, assegurando contato direto e ausência de interferência luminosa externa.

2.3 Tratamento estatístico

Os dados obtidos para os parâmetros L^* , a^* e b^* foram submetidos à análise estatística descritiva (média e desvio-padrão) e, posteriormente, à análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey ($p < 0,05$) para comparação entre as médias, utilizando o software estatístico Statistica®. Esse procedimento permitiu verificar a existência de diferenças significativas entre os licores quanto à coloração.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de cor dos licores elaborados a partir de subprodutos da fruticultura estão descritos na Tabela 1. As amostras foram avaliadas em triplicata quanto aos parâmetros L^* (luminosidade), a^* (tonalidade vermelho/verde) e b^* (tonalidade amarelo/azul), utilizando o espectrofotômetro portátil modelo CM-700D (Konica Minolta®).

Tabela 1: Resultados da análise de cor dos licores elaborados a partir de resíduos da fruticultura

| | L^* | a^* | b^* | | L^* | a^* | b^* | | L^* | a^* | b^* |
|----|-------|-------|-------|----|-------|-------|-------|----|-------|-------|-------|
| F1 | 2,71 | 0,27 | 1,54 | A1 | 2,09 | 0,35 | 0,37 | M1 | 4,26 | 0,26 | -0,12 |
| F2 | 4,79 | 0,48 | 4,20 | A2 | 2,26 | 0,40 | 0,26 | M2 | 4,44 | 0,20 | -0,10 |
| F3 | 2,17 | 0,16 | 1,17 | A3 | 2,65 | 0,52 | 0,50 | M3 | 4,59 | 0,20 | -0,10 |

Na Tabela 1, para a análise de L^* (Luminosidade: 0 = preto / 100 = branco), os resultados para o licor de casca de manga apresentaram os maiores valores de L^* (4,26–4,59), indicando maior clareza visual. No licor de folhas de figo, os resultados variaram de 2,17 a 4,79, demonstrando maior variação entre as amostras, o que pode refletir diferenças no teor de pigmentos. O licor de casca de abacaxi teve valores menores (2,09–2,65), sugerindo licores mais escuros e com menor transparência.



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

Os resultados para a^* (Eixo vermelho/verde: positivo = vermelho / negativo = verde), para todas as amostras os valores foram positivos, indicando leve tendência ao vermelho. Os valores foram próximos entre si (0,16 a 0,52), sem grandes variações entre os tipos de licor. Os resultados para b^* (Eixo amarelo/azul: positivo = amarelo / negativo = azul), as amostras de licor de folha de figo apresentou valores mais elevados (1,17 a 4,20), com destaque para a amostra F2, que teve o b^* mais alto (mais amarelado). O licor de casca de abacaxi mostrou tonalidade amarelada, mas com valores menores (0,26 a 0,50), já para o licor de casca de manga foi o único apresentar valores negativos de b^* (-0,12 a -0,10), indicando tendência à tonalidade azulada, pouco comum em bebidas, podendo afetar a aceitação sensorial.

Essas diferenças reforçam a influência do tipo de resíduo vegetal utilizado na coloração final dos licores, especialmente no parâmetro b^* , que apresentou significância estatística, como demonstrado nas análises subsequentes.

Tabela 2. Análise estatística descritiva (média e desvio-padrão) dos parâmetros de cor (L^* , a^* , b^*) para os licores de figo, abacaxi e manga.

| Amostra | L^* (média \pm dp) | a^* (média \pm dp) | b^* (média \pm dp) |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Figo | 3,22 \pm 1,38 | 0,30 \pm 0,16 | 2,30 \pm 1,65 |
| Abacaxi | 2,33 \pm 0,29 | 0,42 \pm 0,09 | 0,38 \pm 0,12 |
| Manga | 4,43 \pm 0,17 | 0,22 \pm 0,03 | -0,11 \pm 0,01 |

A Tabela 2 apresenta a média e o desvio-padrão dos parâmetros de cor para os diferentes licores, permitindo avaliar a tendência central e a uniformidade entre as repetições. O licor de casca de manga apresentou os maiores valores de luminosidade ($L^* = 4,43$) e os menores desvios-padrão em todos os parâmetros, indicando boa uniformidade visual. Em contrapartida, o licor de folhas figo, embora com coloração mais amarelada ($b^* = 2,30$), demonstrou maior variabilidade entre as repetições, sugerindo possível influência da heterogeneidade das folhas utilizadas. O licor de casca de abacaxi mostrou tonalidade mais discreta e intermediária nos parâmetros analisados, com boa reprodutibilidade. Os valores negativos de b^* nas amostras com casca de manga indicam tendência à coloração azulada, pouco comum em bebidas, mas com alta consistência entre as amostras. Esses dados são relevantes para entender a estabilidade visual dos produtos e seu potencial de aceitação pelo consumidor.



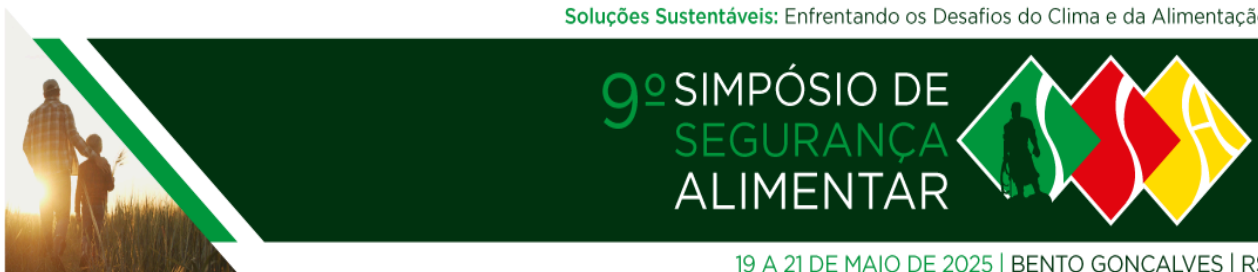
Tabela 3. Resultados da ANOVA entre grupos para os parâmetros de cor

| Parâmetro | F (ANOVA) | p-valor | Interpretação |
|-----------|-----------|---------|--|
| L* | 4,93 | 0,054 | Diferença marginalmente significativa entre grupos |
| a* | 2,67 | 0,148 | Sem diferença estatisticamente significativa |
| b* | 5,33 | 0,047 | Diferença estatisticamente significativa |

A Tabela 3 apresenta os resultados da ANOVA, permitindo avaliar se os diferentes subprodutos influenciaram significativamente os parâmetros de cor dos licores. O parâmetro b* foi o único que apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0,047$), indicando que o tipo de resíduo vegetal teve impacto direto na coloração amarelada ou azulada dos licores. Essa diferença está em conformidade com os dados da Tabela 1, onde o licor de folhas de figo apresentou valores mais elevados de b* e o de casca de manga, valores negativos. O parâmetro L* apresentou tendência à significância ($p = 0,054$), sugerindo uma possível diferença na luminosidade entre os grupos, enquanto o parâmetro a* não apresentou diferença significativa ($p = 0,148$).

Esses resultados estão de acordo com estudos anteriores que relatam a influência de compostos bioativos, como flavonoides e pigmentos naturais, na coloração de bebidas fermentadas em infusão com subprodutos vegetais. Segundo Ajila *et al.* (2010), as cascas de manga possuem compostos fenólicos que podem influenciar negativamente a tonalidade amarela. Já Silva *et al.* (2019) destacam que as folhas de figueira apresentam uma variedade de compostos antioxidantes que contribuem para coloração amarelada intensa. Complementando, Santos *et al.* (2022) ressaltam que a coloração de bebidas pode variar conforme a composição fitoquímica do subproduto utilizado, sendo os parâmetros de cor um critério relevante para aceitação sensorial e comercial.

A análise estatística robusta, com triplicata e teste de Tukey, garantiu a validade das comparações entre as médias. A variabilidade observada entre as amostras com folhas de figo (maior desvio-padrão) pode estar relacionada à composição heterogênea das folhas utilizadas ou às condições de infusão. Em contraste, os licores de manga apresentaram maior homogeneidade entre as repetições. Esses resultados reforçam a viabilidade da utilização de resíduos vegetais na elaboração de bebidas alcoólicas artesanais, com potencial funcional e valor agregado, promovendo o aproveitamento integral de alimentos e contribuindo para práticas sustentáveis na indústria de alimentos.



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

4. CONCLUSÕES

A análise da coloração dos licores elaborados com folhas de figueira, cascas de manga e cascas de abacaxi demonstrou que os diferentes resíduos utilizados influenciam significativamente o parâmetro b^* (tonalidade amarela/azulada), enquanto os parâmetros L^* e a^* não apresentaram diferenças estatisticamente significativas. A significância estatística observada no parâmetro b^* indica um bom resultado, pois evidencia o impacto direto da matéria-prima utilizada na característica sensorial visual dos produtos. Dessa forma, os resíduos da fruticultura se mostram promissores para a elaboração de licores com identidade visual e potencial de aceitação pelo consumidor, ao mesmo tempo em que promovem sustentabilidade e aproveitamento de subprodutos agrícolas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AJILA, C. M.; BHAT, S. G.; PRASADA RAO, U. J. S. Valuable components of raw and ripe peels from two Indian mango varieties. **Food Chemistry**, v. 102, n. 4, p. 1006-1011, 2010.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. The State of Food and Agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction. Rome: FAO, 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2025.

SANTOS, R. M.; OLIVEIRA, T. L.; ANDRADE, L. A. Aproveitamento de subprodutos da fruticultura na alimentação. **Cadernos de Agroecologia**, v. 17, n. 2, 2022.

SILVA, T. M.; OLIVEIRA, R. G.; MORAIS, S. M. Compostos bioativos de folhas de figueira e potencial terapêutico. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 21, n. 2, p. 185-192, 2019.

SOUZA, A. L.; GOMES, J. P.; COSTA, M. C. Aproveitamento de casca de abacaxi como ingrediente funcional: revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, 2018.

UÇAR, T. M.; ÖZDEMİR, Y.; GÜLÇİN, İ. Antioxidant properties and phytochemical composition of *Ficus carica* leaves. **Journal of Functional Foods**, v. 67, 103840, 2020.