



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

## APLICAÇÃO DA BETALAÍNA DA CASCA DA BETERRABA (*Beta vulgaris* L.) EM BALAS DE GELATINA: ANÁLISE DE ESTABILIDADE

G. A. Crepaldi<sup>1</sup>, A. C. Jacques<sup>2</sup>, M. L. Azevedo<sup>3</sup>, C. M. de Moura<sup>4</sup>, R. C. Zambiasi<sup>5</sup>, G. C. Borges<sup>6</sup>

1- Discente do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas – CEP: 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 3275-7385 – e-mail: (gabrielaavellocreppaldi@gmail.com)

2 - Docente do Curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Pampa – CEP: 96413-170 – Bagé – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 3240-5400 – e-mail: (andressajacques@unipampa.edu.br)

3 - Docente do Curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Pampa – CEP: 96413-170 – Bagé – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 3240-5400 – e-mail: (mirianeazevedo@unipampa.edu.br)

4 - Docente do Curso de Engenharia de Alimentos e Programa de Pós-Graduação Ciência e Engenharia de Materiais (PPCEM) – Universidade Federal do Pampa – CEP: 96413-170 – Bagé – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 3240-5400 – e-mail: (catarinamoura@unipampa.edu.br)

5- Docente do Departamento de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA/UFPEL) – Universidade Federal de Pelotas – CEP: 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 3275-7385 – e-mail: (zambiasi@gmail.com)

6- Docente do Departamento de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA/UFPEL) – Universidade Federal de Pelotas – CEP: 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 3275-7385 – e-mail: (gracieleborges@gmail.com)

**RESUMO** – O uso de corantes naturais como os extraídos da casca de beterraba, tem se destacado na indústria alimentícia como alternativa aos corantes artificiais, sendo mais seguros e bem aceitos pelos consumidores, além de agregar benefícios nutricionais e propriedades antioxidantes. A betalaína, pigmento predominante na beterraba, é promissora para uso em alimentos como balas de gelatina, apesar de sua sensibilidade a fatores como pH e temperatura. O objetivo deste estudo foi avaliar a estabilidade da betalaína aplicada em balas de gelatina, frente a parâmetros físicos e químicos. Nos testes, o pH das balas se manteve constante, ajudando a preservar a cor, mas a luminosidade aumentou com o tempo, indicando perda de tonalidade. As betacianinas diminuíram ao longo dos dias, resultando em uma coloração amarelada indesejada. Conclui-se que a utilização de cascas de beterraba para corantes naturais é eficaz, entretanto necessita mais estudos e da adição de conservantes para garantir maior durabilidade e estabilidade da cor, evitando alterações indesejáveis no produto final.

**ABSTRACT** – The use of natural colorants, such as those extracted from beet peels, has gained prominence in the food industry as an alternative to artificial colorants. They are considered safer and more widely accepted by consumers, in addition to providing nutritional benefits and antioxidant properties. Betalain, the predominant pigment in beets, shows promise for use in foods such as gummy candies, despite its sensitivity to factors like pH and temperature. The aim of this study was to evaluate the stability of betalain when applied to gummy candies, considering physical and chemical parameters. In the tests, the pH of the candies remained constant, helping to preserve the color; however, luminosity increased over time, indicating a loss of hue. Betacyanins decreased over the days, resulting in an undesirable yellowish coloration. It is concluded that using beet peels for natural colorants is effective. However, further studies and the addition of preservatives are necessary to ensure greater durability and color stability, preventing unwanted changes in the final product.



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

PALAVRAS-CHAVE: Corante natural; subprodutos; aproveitamento

KEYWORDS: Natural colorant; by-product; use.

## 1. INTRODUÇÃO

A aplicação de corantes naturais em alimentos tem ganhado destaque na indústria alimentícia. Esses corantes são obtidos a partir de fontes naturais, vegetais, especiarias e até mesmo micro-organismos e oferecem uma coloração vibrante aos alimentos sem a necessidade de corantes artificiais (Rossi et al., 2021). A principal vantagem dos corantes naturais é sua ampla aceitação pelos consumidores, que buscam alimentos mais saudáveis e de qualidade e por não conterem aditivos sintéticos, esses corantes são vistos como opções mais seguras, reduzindo o risco de reações adversas (Constant; Stringheta; Sandi, 2002). Além disso, os corantes naturais podem agregar benefícios nutricionais aos alimentos e também podem atuar como fonte de substâncias bioativas com propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias (Bangar et al., 2022).

Dentre os corantes de fontes naturais, destaca-se a betalaína, um pigmento vegetal encontrado em quantidades significativas na beterraba e que dá origem à sua coloração vermelho-escuro (Azeredo, 2006). Embora a aplicação industrial da betalaína enfrente desafios, devido à sua sensibilidade a fatores como luz, oxigênio, variações de pH, atividade de água e temperatura, seu uso como corante natural ainda é uma alternativa promissora, pois além da betalaína possuir propriedades antioxidantes, anticancerígenas e antimicrobianas, este corante pode ser aplicado na formulação de diversos alimentos, como bala de goma, cookies, iogurte, macarrão e salsicha (Nabi et al., 2023; Schiozer; Barata, 2007).

Um estudo da ABICAB (Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Cacau, Amendoim, Balas e Derivados) realizado em 2021 revelou que a produção de balas e gomas no Brasil atingiu 242 mil toneladas, representando um crescimento de 12,9% em comparação a 2020. Além disso, os dados apontaram um aumento de 28,3% na exportação desses produtos no mesmo ano. Portanto, a aplicação de corante natural em bala de goma, que é um produto elaborado a partir de gomas naturais, açúcares, podendo ser enriquecido com óleos essenciais ou extratos vegetais, visa agregar valor a esse produto, melhorando a qualidade nutricional (Brasil, 1978; Vicente et al., 2013).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho é avaliar a estabilidade do corante natural extraído da casca da beterraba, em relação ao pH, cor e betalaínas, quando aplicado em balas de gelatina.



## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

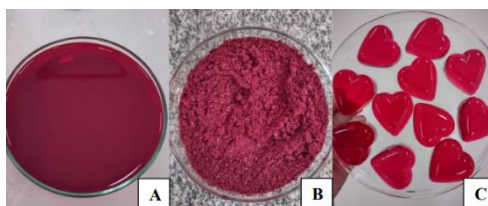
### 2.1 Extração do corante e aplicação em balas de gelatina

A extração do corante foi realizada através da metodologia proposta por Ferreira et al. (2019) com adaptações, utilizando 50 g de casca de beterraba e 150 mL de água e seguido de banho-maria por 45 min/90°C. Por fim, o corante obtido foi filtrado e liofilizado.

As balas de gelatina com corante natural da casca da beterraba foram preparadas seguindo a metodologia de Silva (2023), com adaptações. A gelatina incolor foi dissolvida em água e aquecida a 70°C, depois resfriada a 50°C antes da adição dos demais ingredientes, incluindo ácido cítrico, stevia, aroma de frutas vermelhas, sorbato de potássio e o corante natural obtido. A mistura foi moldada em formas de silicone e refrigerada por 30 minutos para gelificação.

A Figura 1 mostra as três principais etapas para obtenção e aplicação do corante.

**Figura 1** - A) Corante líquido; B) Corante liofilizado; C) Bala de gelatina com corante liofilizado



Fonte: Autores (2023)

### 2.2 Análise de Estabilidade

As balas de gelatina foram analisadas quanto ao seu pH, cor e betalaínas, durante 45 dias, com intervalo de 15 dias. As amostras foram armazenadas em embalagem adequada para alimentos durante esse processo.

pH: O pH das balas foi determinado de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008), a partir da leitura direta com utilização de pHmetro após uma diluição de 1g de amostra para 10 mL de água.

Cor: Para a análise de cor, foi utilizado o aplicativo para Android ColorGrab (Bo et al., 2019; Mbambo et al., 2019) que identifica os parâmetros de cor através do sistema CIELAB.



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

**Betalainas:** A quantificação de betalaínas seguiu a metodologia de Nilson (1970), utilizando um espectrofotômetro calibrado. As leituras foram feitas em 480 nm para betaxantinas, 536 nm para betacianinas e 600 nm para possíveis interferentes.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Análise de Estabilidade

**pH:** Nos testes com balas, o pH manteve-se constante durante os 45 dias, entre 4,3 e 4,4, devido à adição de ácido cítrico na formulação, garantindo a preservação da cor. O pH é um fator importante para a estabilidade das betalaínas já que de segundo Schiozer e Barata (2007), soluções com betacianinas permanecem estáveis entre pH 5 e 6 na presença de oxigênio, e entre pH 4 e 5 na ausência dele. pH abaixo de 3 acelera a mudança para cor violeta, enquanto pH acima de 7 pode resultar em coloração azulada, indesejada, pois a cor estável das betacianinas é vermelho púrpura.

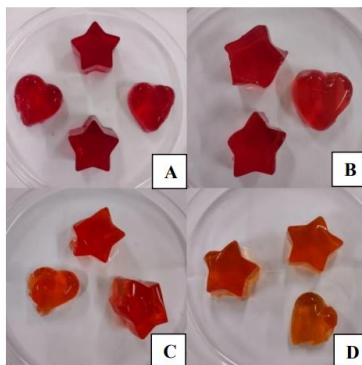
**Cor:** A Tabela 1 mostra os valores encontrados para cada variável através do aplicativo ColorGrab, enquanto a Figura 2 ilustra a variação de cor das balas com corante durante as análises.

**Tabela 1** - Análise de cor das balas com adição de corante no período de 45 dias

Amostra	Dia	L	a*	b*	h*	C
Bala com corante	0	23,5	45,9	29	32	54,3
	15	26,5	48,6	32,8	34	58,6
	30	31,5	55	45,4	40	71,3
	45	36,8	49,1	47,6	44	68,4

Fonte: Autores (2023)

**Figura 2** - Balas com corante, sendo A) Dia 0; B) Dia 15; C) Dia 30; D) Dia 45.



Fonte: Autores (2023)



Na análise de cor, as coordenadas  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  do sistema CIELAB descrevem a uniformidade da cor. O valor  $L^*$  indica a luminosidade (0 para preto e 100 para branco),  $a^*$  mede a escala do verde ao vermelho, e  $b^*$  define a escala do azul ao amarelo. O ângulo Hue ( $h^*$ ) indica a tonalidade, variando de  $0^\circ$  (vermelho) a  $360^\circ$  (azul). O croma refere-se à saturação da cor. Nos resultados, a luminosidade da bala com corante aumentou com o tempo, indicando perda de tonalidade. A cor tendia ao vermelho ( $a^*$ ) e ao amarelo ( $b^*$ ), com o ângulo  $h^*$  aproximando-se de  $90^\circ$  ao longo dos dias. Isso sugere que o corante não se manteve estável por 45 dias, apesar da adição de ácido. A pesquisa sugere que o uso de outro conservante poderia preservar melhor a cor, embora o foco tenha sido em ingredientes naturais e a mínima adição de sorbato de potássio.

**Betalainas:** Os resultados da análise de betalainas das balas está descrito na Tabela 2.

**Tabela 2** - Betalainas das balas com adição de corante no período de 45 dias

	Betacianinas (mg/100g b.s*)	Betaxantinas (mg/100g b.s*)
	<i>Bala com corante</i>	<i>Bala com corante</i>
Dia 0	7,37 <sup>aA</sup> ±1,27	20,21 <sup>aB</sup> ±0,85
Dia 15	5,29 <sup>bA</sup> ±0,24	8,67 <sup>bB</sup> ±0,60
Dia 30	0	9,24 <sup>b</sup> ±2,13
Dia 45	0	5,21 <sup>c</sup> ±1,87

Fonte: Autores (2023)

Médias±Desvio padrão acompanhados de letras minúsculas iguais na coluna e letras maiúsculas diferentes na linha representam diferenças estatísticas para teste de Tukey ao nível de 5% ( $p<0,05$ ) e Médias±Desvio padrão acompanhados de letras maiúsculas diferentes na linha representam diferenças estatísticas para teste de t-student ao nível de 5% ( $p<0,05$ )

\*Valores em base seca

Os teores de betacianinas quantificados foram de  $7,37\pm 1,27$  mg/100g no dia 0 e  $5,29\pm 0,24$  mg/100g no dia 15. Nos últimos dias de teste este valor foi reduzido a 0, indicando que a coloração que tende ao vermelho não foi mais identificada. Com relação às betaxantinas, os valores foram superiores, porém foram decrescendo ao longo dos dias. A presença das betaxantinas em maior quantidade do que as betacianinas indica que a bala obteve coloração tendendo mais ao amarelo, característica sensorial essa que não é desejável por se tratar de uma bala com aroma de frutas vermelhas e com corante vermelho a partir da beterraba. Não foram encontrados dados na literatura de aplicação de corante vermelho em balas para fins de comparação



#### 4. CONCLUSÃO

Conclui-se que a utilização de cascas de beterraba para a extração de corantes naturais em balas de gelatina é uma alternativa eficaz para o aproveitamento de resíduos do setor agroindustrial e uma opção atraente para substituir corantes artificiais na indústria alimentícia. No entanto, é necessária a adição de um conservante que atue diretamente na preservação da cor, a fim de aumentar a durabilidade do produto. Isso se deve ao fato de que, ao longo do tempo, os parâmetros do sistema CIELAB, obtidos por meio do aplicativo ColorGrab, indicaram uma mudança no pigmento, que passou de vermelho intenso para vermelho alaranjado, uma alteração sensorial indesejável para balas de gelatina com corante natural de casca de beterraba e aroma de frutas vermelhas, do ponto de vista comercial.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABICAB. **Balas & Gomas**, 2021. Disponível em: <https://www.abicab.org.br/paginas/estatisticas/balas-gomas/> Acesso em: 30 out. 2023.

AZEREDO, C. M. H. Betalains: properties, sources, applications, and stability – a review. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 44, n. 12, p. 2365–2376, 2006.

BANGAR, *et al.* Bioactive potential of beetroot (*Beta vulgaris*). **Food Research International**, v. 158, n. 111556, 13p, 2022.

BO, P. *et al.* A smartphone-based colorimetry after dispersive liquid–liquid microextraction for rapid quantification of calcium in water and food samples. **Microchemical Journal**. v. 149, p. 1-6, 2019.

BRASIL. Anvisa - Vigilância sanitária de alimentos/ministério da saúde. **Resolução CNNPA nº 12 de 3 de março de 1978**. Brasília/DF, 1977.

CONSTANT, P. B. L.; STRINGHETA, P. C.; SANDI, D. Corantes alimentícios. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 203-220, 2002.

FERREIRA, A. R. *et al.* **Extração, obtenção e avaliação do pigmento da beterraba (*Betavulgaris* succulenta)**. IFCE, Ceará, 1ª ed., p. 1-4, 2019

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. São Paulo. 4. ed. 2008.

MBAMBO, A.T. *et al.* Fabrication and application of a gold nanoparticle-based colorimetric device for the determination of NaCl in seawater and estuarine water. **Journal of Nanoparticle Research**. v. 21, n. 135, p.1-17, 2019

NABI, B. G. *et al.* Natural pigments: Anthocyanins, carotenoids, chlorophylls, and betalains as colorants in food products. **Food Bioscience**, v. 52, 2023.

NILSON, T. Studies into the pigments in beetroot (*Beta vulgaris* L. ssp. vulgaris var. rubraL.). **Lantbrukhogskolans Annaler**, v. 36, p. 179-219, 1970.

ROSSI, P. H. S. *et al.* Utilização tecnológica de corantes naturais em alimentos: umarevisão. **Revista Científica Multidisciplinar**. v. 2, n. 11, p. 1-7, 2021.

SCHIOZER, A. L.; BARATA, L. E. S. Estabilidade de corantes e pigmentos deorigem vegetal. **Revista Fitos**, v. 3, n. 2, p. 6–24, 2007.

SILVA, T. M. **Bala de gelatina probiótica adicionada de casca de ameixa sem adição deaçúcar: caracterização e viabilidade do *bacillus coagulans***. Trabalho de conclusão de curso (Curso superior em tecnologia de alimentos) – Instituto Federal sul-rio-grandense, Bagé, 2023.

VICENTE, J. *et al.* Formulação de balas enriquecidas com ferro, cálcio, beta-caroteno,licopeno e vitamina C. **Revista Acta Tecnológica**, v. 8, n. 2, 2013.