

# Produção de cerveja artesanal com pimenta dedo-de-moça comercial

Craft beer production with commercial chili pepper

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1163>

Castro, Thiago Luis Aguayo de<sup>1</sup>, Santos, Maria do Socorro Mascarenhas<sup>1</sup>; Cardoso, Claudia Andrea Lima<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Centro de Estudos em Recursos Naturais, Unidade Universitária de Dourados, Rodovia Dourados, Itaum Km 12, Caixa Postal 351, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil.

\*Correspondência: [claudia@uems.br](mailto:claudia@uems.br).

## Resumo

A produção de cervejas artesanais tem crescido. A adição de plantas com potencial antioxidante é uma alternativa para aumentar a estabilidade dos produtos. A pimenta, conhecida popularmente como dedo-de-moça (*Capsicum baccatum*), é comercializada e apresenta potencial antioxidante. Neste cenário, foi produzida a cerveja artesanal com adição de pimenta dedo-de-moça a 0,1% (m/v) (CCP) e a cerveja produzida pelo mesmo método sem adição de pimenta (CSP). Foram avaliados os parâmetros pH, cor, teor alcoólico, potencial antioxidante e teor de compostos. Com exceção da cor, cujo valor médio foi igual para CCP e CSP, todos os demais parâmetros apresentaram diferenças significativas entre CCP e CSP com  $p < 0,05$ . A CCP apresentou uma concentração mais elevada de etanol, com teor alcoólico de  $5,58 \pm 0,17\%$ , enquanto que a CSP apresentou  $5,00 \pm 0,09\%$  e também maior teor de compostos fenólicos e de potencial antioxidante. Os resultados indicam que há perspectiva positiva para o uso de pimenta “dedo-de-moça” na produção de cervejas. Neste sentido, é necessário analisar sensorialidade e estabilidade do produto durante o armazenamento.

**Palavras-chave:** Compostos fenólicos. pH. DPPH. Teor alcoólico.

## Abstract

The production of craft beers has grown, in this scenario the addition of plants with antioxidant potential is an alternative to increase the stability of the products. Pepper popularly known as “dedo-de-moça” (*Capsicum baccatum*) is commercialized and showed antioxidant potential. In this scenario, craft beer was produced with the addition of 0.1% (m/v) dedo-de-moça pepper (CCP) and beer produced by the same method without the addition of pepper (CSP). The parameters pH, color, alcohol content, antioxidant potential and compound content were evaluated. With the exception of color, whose mean value was equal for CCP and CSP, all other parameters showed significant differences between CCP and CSP with  $p < 0.05$ . CCP presented a higher concentration of ethanol, with an alcohol content of  $5.58 \pm 0.17\%$ , while CSP presented  $5.00 \pm 0.09\%$  and also a higher content of phenolic compounds and antioxidant potential. The

results indicate that there is a positive perspective for the use of “dedo-de-moça” pepper in the production of beers. In this sense, is necessary to analyze the sensory and stability of the product during storage.

**Keywords:** Phenolic compounds. pH. DPPH. Alcohol content.

---

## Introdução

As cervejas são bebidas alcoólicas provenientes da fermentação das leveduras do malte aromatizado com lúpulo, sendo que o Brasil foi ranqueado como terceiro maior produtor e consumidor de cerveja em um levantamento de 2017, sendo a bebida alcoólica mais consumida pelos brasileiros<sup>[1]</sup>.

A cerveja artesanal de baixa fermentação tipo Pilsner é caracterizada por uma cor mais clara e teor alcoólico baixo<sup>[2]</sup>. Também apresenta menores teores de compostos fenólicos<sup>[3]</sup>, sendo a adição de plantas uma alternativa para aumentar a quantidade destes compostos<sup>[2]</sup>.

A presença de compostos fenólicos está associada a estabilidade do produto, já que tais compostos sequestram radicais livres, aumentando o tempo de prateleira, evitando alterações na coloração e são responsáveis pela estabilidade coloidal com as proteínas<sup>[4]</sup>.

A pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum*) apresenta potencial antioxidante e compostos fenólicos em sua composição<sup>[5]</sup>, sendo amplamente utilizada pela população em preparos alimentícios e sendo de fácil obtenção<sup>[6]</sup>. Kim e colaboradores<sup>[7]</sup> realizaram a incorporação de pimenta verde (*Capsicum annuum*) na produção de cerveja, resultando em um produto com maior potencial antioxidante e com boa aceitação de consumidores. Já Nunes filho e colaboradores<sup>[8]</sup> adicionaram pimenta do reino (*Piper nigrum*) e açafrão (*Curcuma longa*) na fabricação de cerveja artesanal tipo Red Ale e otimizaram as proporções dos ingredientes em relação ao potencial antioxidante e outros parâmetros.

Neste contexto, avaliamos o efeito da inclusão de pimenta dedo-de-moça proveniente do comércio local em cerveja artesanal tipo Pilsner em relação aos parâmetros de cor, pH, teor alcoólico, potencial antioxidante e teor de compostos fenólicos.

## Material e Métodos

A pimenta dedo-de-moça (*C. baccatum*) recém colhida foi obtida no final do inverno, em setembro de 2019, de produtores locais, na feira central de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil (22°14'17.1"S 54°48'38.4"W). A especiaria apresentava coloração avermelhada. O processamento ocorreu no mesmo dia da aquisição. As especiarias foram esmagadas em um microprocessador a 25°C na proporção de 2% (massa de especiaria e volume de água) e depois filtradas e a fração aquosa liofilizada. Os extratos foram obtidos em triplicata e o rendimento ( $13,17 \pm 0,93\%$ ) foi calculado utilizando as massas *in natura* da especiaria e do extrato liofilizado.

O processo de produção foi realizado conforme descrito por Piva e colaboradores<sup>[2]</sup>. O extrato da pimenta dedo-de-moça foi adicionado na concentração de 0,1% (m/v) a 20°C. Foi preparada uma cerveja sem adição de pimenta para atuar como controle.

Para a avaliação da cor, utilizou-se o método da EBC descrito por Jahn e colaboradores<sup>[9]</sup> para determinação de cores no comprimento de onda de 430 nm após filtragem no filtro de papel de 0,45 µm. O pH foi determinado em um pHmetro da marca Bel, modelo W3B.

O potencial antioxidante foi analisado pela inibição do radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH)<sup>[10]</sup>. A leitura da absorbância foi realizada no comprimento de onda de 517 nm. Já o teor de compostos fenólicos foi determinado pelo método espectroscópico descrito por Castro e colaboradores<sup>[11]</sup>, utilizando o reagente Folin-Ciocalteu e empregando uma curva padrão com ácido gálico (5 a 1000 µg mL<sup>-1</sup>) medindo a absorbância em 756 nm. O resultado foi expresso em µg de ácido gálico equivalente (AGE) por mL de amostras. Todas essas análises foram realizadas em triplicata.

O preparo da amostra para a análise por cromatografia gasosa ocorreu conforme realizado por Piva e colaboradores<sup>[2]</sup>. As amostras foram analisadas em um cromatógrafo gasoso acoplado a um espectrômetro de massas, utilizando o método descrito por Pinu e Villas-Boas<sup>[12]</sup>. Foram analisados os teores de etanol e álcool isoamílico (3-metil-1-butanol). As amostras foram analisadas em triplicata.

A análise estatística foi realizada pelo software GraphPad Prism 5.0. Os dados foram expressos como média ± desvio padrão (DP) para cada experimento. Os resultados foram analisados por meio da análise de variância one-way (ANOVA) seguida do teste de Student Newman-Keuls. As diferenças foram consideradas significativas quando  $p < 0,05$ .

## Resultados e Discussão

A média de cor foi de  $13,88 \pm 0,64$  para CCP e de  $13,88 \pm 0,44$  CSP. A alteração da coloração da cerveja na adição da especiaria pode estar associada com a degradação de compostos de interesse<sup>[9]</sup>. As cores obtidas são semelhantes às obtidas para as cervejas tipo Czech Pilsner, Weissbier<sup>[13]</sup> e a Pilsner produzida com *Ocimum selloi*<sup>[2]</sup>.

Os parâmetros pH, teor alcoólico, potencial antioxidante e teor de compostos apresentaram diferenças significativas entre CCP e CSP com  $p < 0,05$ .

O valor médio do pH de CCP foi de  $4,63 \pm 0,10$  e de CSP foi de  $4,72 \pm 0,12$ , estando semelhante ao relatado na literatura para cervejas<sup>[2,3,14,8]</sup>.

A CCP apresentou uma maior inibição frente ao radical DPPH e maior teor de compostos fenólicos (TABELA 1). Este resultado pode estar associado potencial antioxidante presente na pimenta dedo-de-moça<sup>[5,6]</sup>. A adição de *C. annuum* em cerveja também resultou no aumento da atividade antioxidante<sup>[7]</sup>, assim como a adição de *P. nigrum* em cerveja do tipo Red Ale<sup>[8]</sup>.

**TABELA 1:** Potencial antioxidante e teor de compostos fenólicos nas cervejas artesanais tipo Pilsner sem e com pimenta dedo-de-moça.

Amostra	Redução do radical DPPH (%)	Compostos fenólicos (µg AGE mL <sup>-1</sup> )
CSP	$39,3 \pm 0,1$	$256,3 \pm 2,9$
CCP	$50,7 \pm 0,9$	$317,9 \pm 8,1$

CCP = Cerveja sem pimenta; CSP = Cerveja com pimenta; DPPH = 2,2-difenil-1-picrylhydrazyl.

Os valores obtidos para a cerveja tipo Pilsner produzida com adição de folhas de *O. selloi* foram mais elevados (359,0 e 371,9  $\mu\text{g AGE mL}^{-1}$ ) e a cerveja sem adição os valores foram de 291,2  $\mu\text{g AGE mL}^{-1}$ [12].

A cerveja produzida por Kim e colaboradores[7] que teve adição de diferentes concentrações de *C. annuum* também obteve valores mais elevados de compostos fenólicos (entre 1009,70  $\mu\text{g}$  e 1321,82  $\mu\text{g AGE mL}^{-1}$ ), entretanto, a amostra sem adição de *C. annuum* também obteve altos teores de compostos fenólicos (723,18  $\mu\text{g AGE mL}^{-1}$ ), indicando que o processo de fermentação utilizado pelos autores favorece a obtenção de compostos fenólicos.

Já as cervejas do tipo Red Ale produzida por Nunes filho e colaboradores[8] com adição de diferentes concentrações de *C. longa* e *P. nigrum* em diferentes concentrações, tiveram concentrações de compostos fenólicos semelhantes ao obtidos para a pimenta dedo-de-moça (**TABELA 1**), já que os autores obtiveram valores entre 284,29 e 304,17  $\mu\text{g AGE mL}^{-1}$ .

A adição da pimenta levou a aumento do teor alcoólico, assim como maiores concentrações de etanol e 3-metil-1-butanol (**TABELA 2**).

**TABELA 2:** Voláteis e teor alcoólico de cervejas artesanais tipo Pilsner preparadas com pimenta dedo-de-moça.

Parâmetro	CSP	CCP
Etanol ( $\text{g L}^{-1}$ )	40,37 $\pm$ 0,32	43,11 $\pm$ 0,15
3-metil-1-butanol ( $\text{mg L}^{-1}$ )	1,01 $\pm$ 0,02	1,19 $\pm$ 0,05
Teor alcoólico (%)	5,00 $\pm$ 0,09	5,58 $\pm$ 0,17

CSP = Cerveja sem pimenta; CCP = Cerveja com pimenta

As cervejas artesanais de diversos tipos, produzidas na cidade de Piracicaba – SP, apresentaram entre 42,7 e 190,1  $\text{g L}^{-1}$  de 3-metil-1-butanol[16]. Ao comparar a concentrações de 3-metil-1-butanol obtido na CCP e CSP (**TABELA 2**) foi possível constatar que a concentração obtida no presente estudo é inferior. A concentração do 3-metil-1-butanol influencia diretamente na sensação de quem consome a cerveja, pois ela se torna pesada, caso a concentração deste álcool esteja elevada[16]. Neste sentido, a baixa concentração do 3-metil-1-butanol pode ser positiva, entretanto, são necessárias análises sensoriais para avaliar essa questão.

O teor alcoólico obtido foi inferior ao obtido para a cerveja tipo Pilsner de *O. selloi*[2], contudo os valores obtidos ainda estão acima das obtidas para cervejas comerciais tipo Pilsner da Alemanha e Croácia[3].

## Conclusão

A pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum*) adquirida no comércio local gerou um aumento no teor de compostos fenólicos e no potencial antioxidante sem afetar negativamente o teor alcóólico e cor da cerveja artesanal. A pimenta dedo-de-moça se mostrou uma possibilidade de uso desta espécie na produção de cervejas artesanais. Entretanto, é necessário a realização de análises sensoriais e de estabilidade durante o armazenamento, para que se torne uma perspectiva viável.

## Agradecimentos

À FUNDECT (número de concessão 71/700.139/2018; 036/20108) CAPES código 001 para MSMS, e ao CNPq para CALC (número de concessão 311975/2018-6) e pela bolsa de iniciação científica (CNPq-UEMS-PIBIC) para TLAC.

## Referências

1. Dias MO, Falconi D. The evolution of craft beer industry in brazil. **J Bus Econ**. 2018; 1(4): 618-626. ISSN 2615-3726. [[CrossRef](#)].
2. Piva RC, Verdan MH, Santos MSM, Batistote M, Cardoso CAL. Manufacturing and characterization of craft beers with leaves from *Ocimum selloi* Benth. **J Food Sci Technol**. 2021. ISSN 1365-2621. [[CrossRef](#)].
3. Habschied K, Lončarić A, Mastanjević K. Screening of polyphenols and antioxidative activity in industrial beers. **Foods**. 2020; 9(2): e238. ISSN 2304-8158 [[CrossRef](#)].
4. Callemien D, Collin S. Structure, Organoleptic Properties, Quantification Methods, and Stability of Phenolic Compounds in Beer: a review. **Food Rev Int**. 2009; 26(1): 1-84. ISSN 1525-6103. [[CrossRef](#)].
5. Zimmer AR, Leonardi B, Miron D, Schapoval E, Oliveira JR, Gosmann G. Antioxidant and anti-inflammatory properties of *Capsicum baccatum*: From traditional use to scientific approach. **J Ethnopharmacol**. 2012; 139(1): 228-233. ISSN 1872-7573. [[CrossRef](#)].
6. Gomes GP, Constantino LV, Erpen-Dallacorte L, Riger CJ, Chaves DSA, Gonçalves LSA. Characterization of biochemical compounds and antioxidant activity of “dedo-de-moça” chili pepper accessions. **Hortic Bras**. 2019; 37(4): 429-436. ISSN 1806-9991. [[CrossRef](#)].
7. Kim CY, Jang KS, Kwon OH, Jeon SG, Kwon JB, Dhungana SK *et al*. Addition of green pepper enhanced antioxidant potential and overall acceptance of beer. **Int J Sci**. 2017; 6: 49-54. ISSN 2305-3925. [[CrossRef](#)].
8. Nunes Filho RC, Galvan D, Efftig L, Terhaag MM, Yamashita F, Benassi MT *et al*. Effects of adding spices with antioxidants compounds in red ale style craft beer: A simplex-centroid mixture design approach. **Food Chem**. 2021; 365: e130478. ISSN 0308-8146. [[CrossRef](#)].
9. Jahn A, Kim J, Bashir KMI, gi Cho M. Antioxidant Content of Aronia Infused Beer. **Fermentation**. 2020; 6(3): e71. ISSN 2311-5637. [[CrossRef](#)].
10. Kumaran A, Karunakaran RJ. Antioxidant and free radical scavenging activity of an aqueous extract of *Coleus aromaticus*. **Food Chem**. 2006; 97(Issue 1): 109-114. ISSN 0308-8146. [[CrossRef](#)].
11. Castro TLA, Viana LF, Santos MSM, Cardoso CAL. Ação antiproliferativa e mutagenicidade da infusão das folhas de *Campomanesia sessiliflora* no modelo de *Allium cepa*. **Res Soc Dev**. 2020; 8 (7): e625974555. ISSN 2525-3409. [[CrossRef](#)].
12. Pinu FR, Villas-Boas SG. Rapid quantification of major volatile metabolites in fermented food and beverages using gas chromatography-mass spectrometry. **Metabolites**. 2017; 7(3): e37. ISSN 2218-1989. [[CrossRef](#)].
13. Koren D, Vecseri BH, Kun-Farkas G, Urbin Á, Nyitrai Á, Sipos L. How to objectively determine the color of beer?. **J Food Sci Technol**. 2020; 67(3): 1183-1189. ISSN 1365-2621. [[CrossRef](#)].
14. Tozetto LM, Nascimento RF, Oliveira MH, van Beik J, Canteri MHG. Production and physicochemical characterization of craft beer with ginger (*Zingiber officinale*). **Food Sci Technol**. 2019; 39(4): 962-970. ISSN 1678-457X; [[CrossRef](#)].

15. Bortoleto GG, Gomes WPC. Determinação de compostos orgânicos voláteis em cervejas artesanais por cromatografia gasosa e amostragem por headspace. **Res Soc Dev.** 2020; 9(9): e 600997746. ISSN 2525-3409. [[CrossRef](#)].

16. Olaniran AO, Hiralal L, Mokoena MP, Pillay B. Flavour-active volatile compounds in beer: production, regulation and control. **J Inst Brew.** 2017; 123(1); 13-23. ISSN 2050-0416. [[CrossRef](#)].

---

**Histórico do artigo** | **Submissão:** 05/03/2021 | **Aceite:** 05/10/2021 | **Publicação:** 31/01/2022

**Conflito de interesses:** O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

**Como citar este artigo:** Castro TLA, Santos MSM, Cardoso CAL. Produção de cerveja artesanal com pimenta dedo-de-moça comercial.

**Rev Fitos.** Rio de Janeiro. 2022; Supl(1): 73-78. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1163>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

**Licença CC BY 4.0:** Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.

