

## Caracterização física e físico-química do açafrão-da-terra no Acre

Virgínia de Souza Álvares<sup>(1)</sup>, Andréia Gomes Cruz<sup>(2)</sup>, Marcus Arthur Marçal de Vasconcelos<sup>(1)</sup>, Joana Maria Leite de Souza<sup>(1)</sup> e Daniel Moreira Lambertucci<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Pesquisadores, Embrapa Acre, Rio Branco, AC. <sup>(2)</sup> Bolsista, Embrapa Acre, Rio Branco, AC. <sup>(3)</sup> Analista, Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

**Resumo** – A especiaria obtida por meio do rizoma da *Curcuma longa* L. é muito utilizada no estado do Acre na fabricação de farinha de mandioca amarela. Contudo, existe uma preocupação com a qualidade dessa matéria-prima uma vez que pode ser de fácil adulteração. Assim, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar o açafrão-da-terra desidratado, em pó, oriundo de estabelecimentos comerciais e de áreas de produção no estado do Acre, considerando sua composição física e físico-química. As amostras foram analisadas quanto à umidade, cinzas, extrato etéreo, proteína, fibra, carboidratos, valor energético, acidez titulável, atividade de água, cor instrumental e presença de tartrazina. Os resultados obtidos mostraram que o açafrão-da-terra comercializado possui maior atividade de água, maior teor de cinzas e menor teor de gordura, além de ser mais escuro e opaco. Contudo, é necessário implementar melhorias no processo de fabricação do açafrão-da-terra na região para otimizar a etapa de secagem.

Termos para indexação: *Curcuma longa* L., composição centesimal, padrões de qualidade.

## Physical and physicochemical characterization of turmeric in Acre

**Abstract** – The spice derived from the rhizome of *Curcuma longa* L. is extensively utilized in the state of Acre for producing yellow cassava flour. However, the quality of this raw material is a significant concern due to its susceptibility to adulteration. This study thus aimed to characterize the physical and physicochemical properties of dehydrated, powdered turmeric sourced from commercial outlets and production sites in Acre. The samples were analyzed for moisture, ash, ether extract, protein, fiber, carbohydrates, energy value, titratable acidity, water activity, instrumental color, and the presence of tartrazine. Results revealed that commercially available turmeric exhibited higher water activity and ash content, along with reduced fat content, and appeared darker and more opaque. There is a need to implement improvements in the regional turmeric production process to optimize the drying stage.

Index terms: *Curcuma longa* L., centesimal composition, quality standards.

## Introdução

No estado do Acre, o açafrão-da-terra (*Curcuma longa* L.) é utilizado para a produção da farinha de mandioca em processos de fabricação com elevado valor cultural. A alta demanda dessa especiaria na região, associada à sua baixa produção, faz com que seja necessário adquirir essa matéria-prima de outros estados por meio de comerciantes locais, o que eleva o custo de produção da farinha de mandioca. Além disso, existe uma grande preocupação com sua qualidade, pois as especiarias estão entre os alimentos mais vulneráveis à adulteração (Cérou, 2018).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi caracterizar, quanto à composição física e físico-química, amostras de açafrão-da-terra desidratado, em pó, oriundo de estabelecimentos comerciais, que fazem aquisição da especiaria fora do estado do Acre e de amostras coletadas diretamente em uma área de produção no estado.

## Material e métodos

Em maio de 2022, obtiveram-se amostras de açafrão-da-terra desidratadas, em pó, no comércio de Cruzeiro do Sul, estado do Acre, e em duas propriedades rurais do município de Rodrigues Alves, Acre. As amostras do comércio estavam rotuladas, com identificação dos municípios de origem (Mara Rosa e Nova Glória, GO). O açafrão-da-terra produzido localmente foi processado de acordo com a metodologia local utilizada, com a retirada total da película, desidratação a pleno sol por 4 dias, trituração ou moagem de rizomas de *C. longa* em liquidificador doméstico e peneiração para granulometria de 0,5 mm. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos de polietileno e armazenadas à temperatura ambiente ao abrigo de luz, até o transporte para a Embrapa, em Rio Branco, estado do Acre.

As amostras foram analisadas quanto à sua composição em: umidade, cinzas, extrato etéreo, proteína bruta total, fibra bruta total (Association of Official Agricultural Chemists, 2012); valor energético, carboidratos totais por diferença; acidez titulável, atividade de água, colorimetria e presença de tartrazina. A análise de cor foi realizada em colorímetro (Konica Minolta, modelo CR5), em escala CIE Lab ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), sendo calculados o Chroma ( $C^*_{ab}$ ) e ângulo Hue ( $H^\circ$ ). A presença de tartrazina foi avaliada pela análise qualitativa de corantes orgânicos artificiais, conforme método 262/IV do Instituto Adolfo Lutz (2008).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, sendo compostos por duas marcas de açafrão-da-terra desidratado, em pó, comercializadas no comércio local (comércio A e comércio B) e açafrão-da-terra desidratado, em pó, oriundo de duas propriedades rurais, coletado logo após a fabricação (produtor 1 e produtor 2), com cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5,00% de probabilidade, utilizando o programa Sisvar versão 5.6 (Ferreira, 2008).

## Resultados e discussão

Os resultados obtidos mostram que houve diferença significativa ao nível de 5,00% de probabilidade entre os tratamentos para todas as variáveis analisadas (Tabelas 1 e 2).

O maior valor médio de umidade foi encontrado nas amostras de açafrão-da-terra de estabelecimento comercial, da marca B, com 13,54%, embora não tenha diferido estatisticamente de um tratamento da área de produção (produtor 2), com 12,38% (Tabela 1). Esses valores foram superiores aos limites máximos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Cúrcuma [...], 2019) e World Health Organization Geneva (World Health Organization, 1999), de 12,00 e 10,00%, respectivamente.

Esperava-se que as amostras do comércio tivessem maior umidade que as recém-fabricadas, pois são mantidas por um período de armazenamento maior (Sena et al., 2022). Conforme o rótulo, presente apenas na marca B, as amostras tinham 15 meses de fabricação, o que demonstra a necessidade de otimizar a etapa de secagem no processo de fabricação do açafrão-da-terra na região, para reduzir o teor de umidade do produto final. O armazenamento das amostras do comércio pode ter causado os maiores valores de atividade de água (Tabela 2). Celestino (2010) ressalta que valores maiores que 0,60 tornam o alimento suscetível a ataques de microrganismos como fungos, leveduras e bactérias, sendo inadequados para a conservação de alimentos.

Quanto aos teores de cinzas, o valor médio das amostras coletadas no comércio, da marca B, foi superior aos demais, seguido pelas amostras da marca A (Tabela 1). Contudo, todos os tratamentos estavam de acordo com os limites máximos de cinzas estabelecidos pela WHO, de 8,00% (World Health Organization, 1999). Sabe-se que essa variável pode estar relacionada, dentre outros fatores, com a

forma de processamento (Brito, 2020), tornando-se crucial o uso de boas práticas de fabricação, como foi observado para as amostras recém-fabricadas.

Comportamento semelhante ocorreu com o teor de proteína bruta, cuja média das amostras coletadas no comércio foram superiores, com 9,74%

(marca B) e 8,08% (marca A) (Tabela 1). Todos os valores observados neste trabalho foram semelhantes àqueles verificados por Fontes (2018), de 7,95 a 10,78%, por Nwankwo (2018), de 5,47%, e Lima et al. (2017), de 8,28%.

**Tabela 1.** Valores médios da composição centesimal de amostras de açafração-da-terra desidratado em pó coletadas em estabelecimentos comerciais e em área de produtores rurais no estado do Acre.

| Tratamento <sup>(1)</sup> | Umidade  | Cinza  | Extrato etéreo | Proteína bruta total | Fibra bruta total | Carboidrato total | Valor energético            |
|---------------------------|----------|--------|----------------|----------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|
|                           | (%)      |        |                |                      |                   |                   | (kcal.100 g <sup>-1</sup> ) |
| T1                        | 11,99 b  | 5,35 b | 0,94 b         | 8,08 b               | 5,26 b            | 73,64 a           | 335,37 b                    |
| T2                        | 13,54 a  | 5,84 a | 1,77 ab        | 9,74 a               | 5,82 b            | 69,12 b           | 331,33 b                    |
| T3                        | 11,54 b  | 4,70 c | 2,63 a         | 6,18 d               | 8,76 a            | 74,94 a           | 348,19 a                    |
| T4                        | 12,38 ab | 4,05 d | 2,38 a         | 6,80 c               | 4,44 b            | 74,39 a           | 346,20 a                    |
| Média                     | 12,36    | 4,99   | 1,93           | 7,70                 | 6,07              | 73,02             | 340,27                      |
| CV (%) <sup>(2)</sup>     | 6,52     | 4,49   | 33,68          | 3,38                 | 15,00             | 1,44              | 1,38                        |

<sup>(1)</sup> Açafração-da-terra desidratado em pó coletado no comércio de Cruzeiro do Sul, de marca A (T1), açafração-da-terra desidratado em pó coletado no comércio de Cruzeiro do Sul, de marca B (T2), açafração-da-terra desidratado em pó coletado em área de produção em Rodrigues Alves, amostra 1 de produtores (T3) e açafração-da-terra desidratado em pó coletado em área de produção em Rodrigues Alves, amostra 2 de produtores (T4). <sup>(2)</sup> Coeficiente de variação (CV).

Letras diferentes, na coluna, diferem entre si ao nível de 5,00% de probabilidade pelo teste de Tukey.

**Tabela 2.** Valores médios da caracterização física e físico-química e características de cromaticidade de amostras de açafração-da-terra desidratado em pó coletadas em estabelecimentos comerciais e em área de produtores rurais no estado do Acre.

| Tratamento <sup>(1)</sup> | Acidez titulável | Aw <sup>(2)</sup> | Característica de cor <sup>(3)</sup> |                                |                                |         |         |
|---------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|---------|
|                           |                  |                   | L*                                   | Coordenada de cromaticidade a* | Coordenada de cromaticidade b* | C       | Hue     |
| T1                        | 9,65 b           | 0,61 a            | 49,76 c                              | 16,23 c                        | 53,09 b                        | 55,51 b | 73,29 a |
| T2                        | 6,45 b           | 0,66 a            | 44,61 d                              | 16,56 c                        | 46,18 c                        | 49,06 c | 70,27 b |
| T3                        | 13,93 a          | 0,49 b            | 52,39 b                              | 19,47 b                        | 56,30 a                        | 59,59 a | 70,87 b |
| T4                        | 7,21 b           | 0,48 b            | 64,52 a                              | 22,45 a                        | 54,83 ab                       | 59,24 a | 67,73 c |
| Média                     | 9,31             | 0,56              | 52,82                                | 18,68                          | 52,59                          | 55,85   | 70,54   |
| CV (%) <sup>(4)</sup>     | 22,52            | 6,09              | 1,16                                 | 2,35                           | 2,92                           | 2,51    | 1,06    |

<sup>(1)</sup> Açafração-da-terra desidratado em pó coletado no comércio de Cruzeiro do Sul, de marca A (T1), açafração-da-terra desidratado em pó coletado no comércio de Cruzeiro do Sul, de marca B (T2), açafração-da-terra desidratado em pó coletado em área de produção em Rodrigues Alves, amostra 1 de produtores (T3) e açafração-da-terra desidratado em pó coletado em área de produção em Rodrigues Alves, amostra 2 de produtores (T4). <sup>(2)</sup> Atividade de água (Aw). <sup>(3)</sup> Luminosidade (L\*), cromaticidade ou intensidade de cor (C) e ângulo de tonalidade ou saturação da cor (Hue). <sup>(4)</sup> Coeficiente de variação (CV).

Letras diferentes, na coluna, diferem entre si ao nível de 5,00% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os valores médios de extrato etéreo das amostras coletadas em áreas de produção (produtor 1 e 2) foram superiores, embora não tenham diferido significativamente de uma amostra do comércio, da marca B (Tabela 1). Resultado semelhante foi observado na variável valor energético. As médias do extrato etéreo foram próximas àquelas encontradas por outros autores (Leonel et al., 2002; Fontes, 2018; Nwankwo, 2018). Fontes (2018) afirma que os lipídeos influenciam de forma decisiva nas características organolépticas de um produto. De fato, Sena et al. (2022) relataram que os comerciantes de Cruzeiro do Sul, no Acre, averiguam a qualidade do açafraão-da-terra desidratado, em pó, de forma rápida e visual, sendo o principal método para observação da oleosidade do produto.

Os maiores valores para fibra bruta e acidez titulável foram encontrados nas amostras do produtor 1 (Tabelas 1 e 2). A *Curcuma longa* L. está entre as tuberosas amiláceas com maior teor de fibras, sendo esse um fator importante na extração de amido (Leonel et al., 2002).

Quanto às características de cor, as amostras do comércio (A e B) apresentaram menores valores de luminosidade e da coordenada  $a^*$  (Tabela 2), o que indica estarem mais escuras ou com menos brilho e com menor deslocamento para o vermelho. Além disso, apresentaram-se com menores valores de Chroma, indicando cores mais opacas em contraposição às amostras recém-fabricadas. Já em relação à coordenada  $b^*$ , observa-se que os maiores valores foram encontrados nas amostras dos produtores, o que indica alta intensidade da coloração amarela, associada com a cor original dos rizomas, condição também demonstrada pelo ângulo Hue. Lima et al. (2017) indicaram que o açafraão-da-terra em pó desidratado é classificado com coloração laranja-amarelado, com elevados valores da coordenada  $b^*$ . Possivelmente, no comércio, a redução na coloração amarela se deu em virtude da maior exposição do produto à luz, dentre outros fatores, causando a degradação de curcuminas (Souza et al., 1997). Os valores encontrados foram semelhantes aos observados por Lima et al. (2017), para açafraão-da-terra desidratado em pó.

Em todas as amostras avaliadas não foi detectada a presença de tartrazina, o que evidencia a não adição desse corante artificial na especiaria.

## Conclusões

- 1) O açafraão-da-terra do comércio possui maiores valores para atividade de água e teores de cinzas, menor teor de lipídeos e se apresenta mais escuro e opaco.
- 2) O processo de fabricação do açafraão-da-terra da região necessita de melhorias para atingir o teor de umidade adequado à sua conservação.

## Agradecimentos

Aos produtores do município de Rodrigues Alves, Acre, pelo auxílio no experimento e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro da bolsa de iniciação científica.

## Referências

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 19. ed. Arlington, 2012. v. 2, 559 p.
- BRITO, R. J. **Utilização de imagens hiperespectrais para controle de qualidade de amostras de *Curcuma longa***. 2020. 36 f. (Trabalho de conclusão de curso) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia.
- CELESTINO, S. M. C. **Princípios de secagem de alimentos**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010. 51 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 276). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/883845>. Acesso em: 12 set. 2023.
- CÉROU, M. 51% de fraudes détectées dans les épices. **Process Alimentaire**, jun. 2018. Disponível em: <https://www.processalimentaire.com/qualite/51-de-fraudes-detectees-dans-les-epices-34361>. Acesso em: 12 set. 2023.
- CÚRCUMA, rizoma PM037-01. In: FARMACOPEIA brasileira. 6. ed. Brasília, DF: Anvisa, 2019. v. 2, p. 2-3.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: um programa para análise e ensino de estatística. **Symposium**, v. 6, n. 2, p. 36-41, jul./dez. 2008.
- FONTES, S. M. S. ***Curcuma longa* L.: caracterização química e estudo da capacidade antioxidante**. 2018. 64 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

LEONEL, M.; CEREDA, M.; LEBEUS, P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 1, p. 65-69, jan./abr. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612002000100012>.

LIMA, M. S.; SILVA, M. A. P.; PLÁCIDO, G. R.; CAGNIN, C.; VIEIRA, F.; CARMO, R. M.; SILVA, R. C. F.; CASTRO, C. F. S.; CALIARI, M.; SILVA, R. M. Physical and chemical characteristics and drying kinetics of turmeric (*Curcuma longa* L.). **African Journal of Agricultural Research**, v. 12, n. 1, article number FEE88C662256, p. 28-34, Jan. 2017. DOI: <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11738>.

NWANKWO, P. O. A comparative study of the phytochemical constituents, proximate and mineral compositions of *Zingiber officinale*, *Curcuma longa*, *Aframomum sceptrum* and *Monodora myristica*. **Nigerian Agricultural Journal**, v. 49, n. 2, p. 22-25, Oct. 2018. Disponível em: <https://www.ajol.info/index.php/naj/article/view/189415>. Acesso em: 12 set. 2023.

SENA, A. P. S.; ÁLVARES, V. S.; LAMBERTUCCI, D. M.; MALVAZI, F. W.; BRAGA, J. K. A.; SOUZA, J. M. L. Prospecção do açafraão-da-terra em pó comercializado em Cruzeiro do Sul. In: SEMINÁRIO DA EMBRAPA ACRE DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO, 4., 2021, Rio Branco, AC. **Atividades agropecuária e florestal para o desenvolvimento sustentável da Amazônia**: anais. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2022. Apresentação oral. p. 81-88. (Embrapa Acre. Eventos técnicos & científicos, 4). Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1145955>. Acesso em: 12 set. 2023.

SOUZA, C. R. A.; OSME, S. F.; GLÓRIA, M. B. A. Stability of curcuminoid pigments in model systems. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 21, p. 353-363, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.1997.tb00789.x>. Acesso em: 12 set. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Curcuma longa L.** In: WHO monographs on selected medicinal plants. Geneva: WHO, 1999. v. 1, p. 115-124.