

Rendimento da Farinha de Mandioca Artesanal em Função de Diferentes Concentrações de Açafração-da-Terra

Virgínia de Souza Álvares¹, Daniel Moreira Lambertucci², Antônio Clebson Cameli Santiago³, Ana Paula Santos de Sena⁴, Alexon Martins Pereira⁵ e Joana Maria Leite de Souza⁶

¹Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

²Zootecnista, mestre em Zootecnia, analista da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

³Extensionista da Secretaria de Estado de Produção e Agronegócio, Cruzeiro do Sul, AC.

⁴Graduanda em Tecnologia em Agroecologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, bolsista Pibic/CNPq na Embrapa Acre, Cruzeiro do Sul, AC.

⁵Graduando em Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Acre, bolsista Pibic/CNPq na Embrapa Acre, Cruzeiro do Sul, AC.

⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

Resumo – O açafração-da-terra é utilizado em Cruzeiro do Sul, Acre, na fabricação da farinha de mandioca artesanal. Contudo, essa ação é realizada de forma empírica, sem um protocolo de adição dessa especiaria. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de açafração-da-terra no rendimento da farinha de mandioca artesanal, em diferentes anos de produção da raiz. Farinhas foram produzidas, em 2019 e 2021, com diferentes concentrações de açafração-da-terra e calculados o rendimento do descascamento, rendimento de farinha e a produtividade estimada de farinha. Essas farinhas foram classificadas, analisadas em relação à acidez titulável e granulometria. Não foi possível observar efeito da concentração de açafração-da-terra nas variáveis estudadas.

Termos para indexação: cúrcuma, *Curcuma longa*, indicação geográfica.

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma das culturas agrícolas de maior importância do Acre, tanto social quanto econômica. Em 2019, a produção foi de 628 mil toneladas, sendo uma das culturas de maior importância para o estado (IBGE, 2019).

A farinha de mandioca artesanal no Acre é comumente produzida com a adição de açafração-da-terra (*Curcuma longa* L.). Se esse processo for realizado de forma inadequada, a farinha pode apresentar características sensoriais desfavoráveis (Van Velthem; Katz, 2012) ou alteração do teor de cinzas (Álvares et al., 2015). Mesmo assim, os produtores da região adicionam essa especiaria em concentrações variadas, sem o conhecimento da existência de alteração no rendimento do processo ou na qualidade da matéria-prima de um ano para outro.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações de açafração-da-terra no rendimento da farinha de mandioca artesanal, em diferentes anos de produção da raiz.

Material e métodos

Em uma casa de farinha tradicional do município de Rodrigues Alves, Acre, farinhas de mandioca foram produzidas com diferentes concentrações de açafração-da-terra, nos anos de 2019 e 2021. Todas as fases do fluxo de produção seguiram o modo de fabricação artesanal e tradicionalmente realizado na região, com liberdade de escolha do produtor para adequações, caso necessárias, em função das diferentes concentrações de açafração (Álvares et al., 2015).

Os tratamentos utilizados foram: T1 = desuso de açafrão-da-terra na fabricação da farinha (0%); T2 = uso de 0,05% de açafrão-da-terra; e T3 = uso de 0,10% de açafrão-da-terra em relação à massa fresca de mandioca descascada. Para o cálculo das quantidades de açafrão a serem adicionadas foi utilizada a fórmula:

$$QA = (MFR_{sc} \times C)/100$$

em que

QA = quantidade de açafrão-da-terra em pó (g).

MFR_{sc} = massa fresca das raízes de mandioca sem casca (g).

C = concentração de açafrão-da-terra do tratamento (%).

O açafrão-da-terra foi adquirido de produtores de farinha. As raízes de *Curcuma longa* L. foram raladas em utensílios caseiros, trituradas em moinhos e submetidas à secagem ao sol sem qualquer adição de outro componente.

Para o experimento foram colhidos 1.512 kg de raiz em dezembro de 2019 e 1.451 kg em setembro de 2021, da etnovarietade Mansa e Brava, com 12 meses de idade, em área de 1,2 ha. Foram calculados o rendimento do descascamento e o rendimento do processamento de farinha, com base na massa fresca da raiz, por meio das fórmulas:

$$RRAD = (MFR_{sc} \times 100)/MFR_{cc}$$

em que

RRAD = rendimento de raiz após o descascamento (%).

MFR_{sc} = massa fresca das raízes de mandioca sem casca (kg).

MFR_{cc} = massa fresca das raízes de mandioca com casca (kg).

$$RF = (MFR_{cc} \times MF)/100$$

em que

RF = rendimento de farinha (%).

MFR_{cc} = massa fresca das raízes de mandioca com casca (kg).

MF = massa da farinha de mandioca (kg).

Em cada repetição foram coletadas cinco amostras, de aproximadamente 2 kg de farinha, em sacos plásticos transparentes, as quais foram transportadas via terrestre ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Embrapa Acre, em Rio Branco, para classificação, conforme Brasil (2011).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos (concentrações de açafrão-da-terra) e cinco repetições. Para o rendimento de raiz, o fator concentração de açafrão foi desconsiderado, tendo em vista que o descascamento ocorre antes da adição dessa especiaria. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias do fator quantitativo comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do programa computacional Sisvar (Ferreira, 2000).

Resultados e discussão

É possível observar na Tabela 1 que o rendimento de raiz após o processo de descascamento (= MFRsc) sofreu alteração em função do ano. Esse fator provavelmente foi influenciado pelas condições pluviométricas da região nas épocas de permanência da cultura a campo. De acordo com o IBGE (2018), a Regional do Juruá possui dois períodos de chuva bem destacados: a) período subseco, compreendido entre maio e setembro, com precipitações mensais médias superiores a 60 mm, ao norte da mesorregião, com destaque aos meses de julho e agosto, de precipitação inferior a 60 mm na parte sul, caracterizando um período seco, que apresenta os menores valores médios de precipitação pluviométrica; b) período chuvoso, de outubro a abril, em toda a mesorregião. Dessa forma, a colheita de raízes para a fabricação de farinha em 2019, realizada em dezembro, alcançou o período de maior pluviosidade; já a colheita em setembro de 2021, época de seca, pode ter interferido com menor espessura das raízes e, conseqüentemente, no rendimento do processo. A época de colheita influencia na produtividade e qualidade das raízes de mandioca, com acúmulo de material de reserva das raízes tuberosas, influenciada pelo ciclo vegetativo da planta, mas também fortemente pelas condições climáticas, como a temperatura média do ambiente e de precipitação pluvial (Sagrilo et al., 2002).

Tabela 1. Parâmetros do processamento da farinha de mandioca artesanal com diferentes concentrações de açafão-da-terra, na etapa de descascamento das raízes, etnovarietades Mansa e Brava, produzida em 2019 e 2021, no município de Rodrigues Alves, Acre.

Ano de produção da farinha	MFRcc (kg) ⁽¹⁾	MFRsc (kg)	MFc+a (kg)
2019	100,00 a	75,59 a	24,41 a
2021	100,00 a	72,53 b	27,47 b
Média	100,00	74,06	25,94
CV (%)	0,00	2,48	2,48

⁽¹⁾MFRcc = Massa fresca das raízes de mandioca com casca. MFRsc = Massa fresca das raízes de mandioca sem casca. MFc+a = Massa fresca das cascas e aparas, após o descascamento. CV = Coeficiente de variação amostral.

Considerando que a MFRcc foi de 100 kg, a MFRsc é igual ao rendimento de raiz após o descascamento.

Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observa-se ainda na Tabela 1 que o valor médio para cascas e “aparas”, que são as pontas das raízes, foi de 25,94%. Esse valor é semelhante ao citado por Cruz et al. (2021), que obtiveram 27,52% na fabricação de farinha de mandioca em Cruzeiro do Sul, AC, com a variedade Juriti; e por Sagrilo et al. (2002), que obtiveram 29,6% no Piauí.

Na Tabela 2 é possível observar que para o rendimento de farinha não houve interação entre os fatores concentração de açafão-da-terra e ano de colheita das raízes, apresentando um valor médio de 29,15%. Esse valor é semelhante aos reportados por Cereda e Vilpoux (2003), que encontraram de 25% a 35%; Cardoso et al. (2014), entre 18,80% e 25%; e por Araújo e Lopes (2009) de 25% a 35%.

O rendimento de farinha depende da variedade, idade da cultura e sistema de fabricação (Cereda; Vilpoux, 2003; Araújo; Lopes, 2009). Ressalta-se que, mesmo não havendo interferência no processo, o produtor tomou a decisão de não alterar as etapas de produção das farinhas e, portanto, esses fatores foram semelhantes em todos os tratamentos, o que justifica a falta de significância. Processo

diferenciado ocorre quando se adiciona coco na farinha de mandioca da região; nesse caso o produtor estende, de maneira espontânea, o período de secagem para evitar a rancificação do produto (Álvares et al., 2013). No caso do açafão, como a função é apenas alterar as características de cor, o produtor relatou não haver necessidade de modificar as etapas de produção.

Tabela 2. Rendimento de farinha de mandioca artesanal, com diferentes concentrações de açafão-da-terra, produzida em 2019 e 2021, no município de Rodrigues Alves, Acre.

Ano	Concentração de açafão (%) ^{ns}		
	0%	0,05%	0,10%
2019	28,47 aA	28,94 aA	29,80 aA
2021	29,29 aA	30,56 aA	27,86 aA
Média	29,15		
CV (%) ⁽¹⁾	8,19		

⁽¹⁾CV (%) = Coeficiente de variação.

^{ns}Não significativo ao nível de 5% pelo teste T.

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Se for considerado um rendimento médio de produção de mandioca em Rodrigues Alves de 24,5 t ha⁻¹ (IBGE, 2019), a produtividade estimada de farinha para o município, calculada multiplicando-se o rendimento de farinha (%) pela produtividade de raízes tuberosas, conforme Andrade et al. (2011), é de 7,1 t ha⁻¹ de farinha, superior ao citado. Contudo, ressalta-se que a produtividade de mandioca da Regional do Juruá, AC, é superior à média do estado e à nacional, de 23,5 t ha⁻¹ e 14,7 t ha⁻¹, respectivamente (IBGE, 2019), devendo ser cuidadosa a extrapolação da produtividade estimada de farinha por meio de base de dados oficiais, uma vez que existem diversos sistemas de produção de mandioca utilizados no Brasil, bem como condições ambientais e níveis tecnológicos. Siviero et al. (2007) estimaram uma produtividade de farinha de 3,9 t ha⁻¹ a 5,2 t ha⁻¹ para cultivares de mandioca na mesma região.

Todas as farinhas produzidas em 2019, que são do “grupo seca”, foram classificadas como da “classe grossa”, “tipo 1”, e a farinha produzida em 2021 foi classificada como “fora de tipo” (Tabela 3). Esse fato se deu pela presença de matérias estranhas em sua composição e não teve influência da concentração do açafão-da-terra ou ano de produção. A acidez foi elevada em 2019 e 2021 e está, geralmente, relacionada com a etapa de prensagem da massa.

Tabela 3. Classificação das farinhas produzidas com diferentes concentrações de açafão-da-terra, em Rodrigues Alves, Acre.

Concentração de açafão	Classe		Tipo		Acidez	
	2019	2021	2019	2021	2019	2021
0%	Grossa	Grossa	1	Fora de tipo	Alta	Alta
0,05%	Grossa	Grossa	1	Fora de tipo	Alta	Alta
0,10%	Grossa	Grossa	1	Fora de tipo	Alta	Alta

Conclusões

A concentração de açafão-da-terra em pó não altera o rendimento da farinha de mandioca artesanal durante sua fabricação.

Agradecimento

Os autores agradecem ao produtor pela realização do experimento, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa Pibic e a Embrapa Acre pela infraestrutura física para condução dos experimentos.

Referências

- ÁLVARES, V. S.; COSTA, D. A.; FELISBERTO, F. A. V.; SILVA, S. F.; MADRUGA, A. L. S. Atributos físico-químicos da farinha de mandioca artesanal em Rio Branco, Acre. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 2, p. 50-58, abr./jun. 2013. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/966034>. Acesso em: 15 maio 2021.
- ÁLVARES, V. S.; SILVA, R. S.; CUNHA, C. R.; FELISBERTO, F. A. V.; CAMPOS FILHO, M. D. Efeito de diferentes concentrações de corante natural de açafão-da-terra na composição da farinha de mandioca artesanal. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 1, p. 256-262, jan./mar. 2015. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1013666>. Acesso em: 15 maio 2021.
- ANDRADE, J. S.; VIANA, A. E. S.; CARDOSO, A. D.; MATSUMOTO, S. N.; NOVAES, Q. S. Épocas de poda em mandioca. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 3, p. 693-701, jul./set. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-66902011000300016>.
- ARAÚJO, J. S. P.; LOPES, C. A. **Produção de farinha de mandioca na agricultura familiar**. Niterói: Programa Rio Rural, 2009. 15 p. (Pesagro. Manual técnico, 13).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011. Estabelece o regulamento técnico da farinha de mandioca na forma da presente instrução normativa e dos seus anexos I, II e III. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 8 nov. 2011, Seção 1, p. 18-20. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=497488882>. Acesso em: 15 maio 2021.
- CARDOSO, A. D.; VIANA, A. E. S.; MUNIZ, W. F.; ANDRADE, J. S.; MOREIRA, G. L. P.; CARDOSO JÚNIOR, N. S. C. Avaliação de variedades de mandioca tipo indústria. **Magistra**, v. 26, n. 4, p. 456-466, out./dez. 2014. Disponível em: <https://magistraonline.ufrb.edu.br/index.php/magistra/article/view/481#:~:text=Foram%20avaliadas%20as%20caracter%C3%ADsticas%20produtividade,comprimento%20e%20di%C3%A2metro%20das%20ra%C3%ADzes>. Acesso em: 15 maio 2021.
- CEREDA, M.; VILPOUX, O. Farinhas e derivados. In: CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. (coord.). **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2003. V. 3, p. 576-620.
- CRUZ, J. F. C.; AZEVEDO, J. M. A.; SILVA, E. C.; SOUZA, R. E.; COSTA, C. B. Processamento artesanal da farinha de mandioca no Vale do Juruá, Acre: um estudo de caso. **Revista Conexão na Amazônia**, v. 2, n. 2, p. 43-63, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifac.edu.br/index.php/revistarca/article/view/27>. Acesso em: 15 maio 2021.
- IBGE. **Clima do Brasil 1:500.000**. Atualização em 12 de junho de 2018. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: http://www.dados.gov.br/dataset/cren_climadobrasil_5000. Acesso em: 15 maio 2021.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2019**: culturas temporárias e permanentes. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 17 ago. 2021.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Programas e resumos...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

SAGRILO, E.; VIDIGAL-FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; SCAPIM, C. A.; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C.; MAIA, R. R.; KVITSCHAL, M. V. Efeito da época de colheita no crescimento vegetativo, na produtividade e na qualidade de raízes de três cultivares de mandioca. **Bragantia**, v. 61, n. 2, p. 115-125, ago. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052002000200005>.

SIVIERO, A.; CAMPOS FILHO, M. D.; SOUZA, J. M. L.; CAMELI, A. C. S.; OLIVEIRA, T. J. O.; SÁ, C. P.; LESSA, L. S. Competição de cultivares de mandioca para farinha no Vale do Juruá – AC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 13., 2007, Paranavaí. **Anais...** Paranavaí: SBM, 2007. V. 13, p. 34-37.

VAN VELTHEM, L. H.; KATZ, E. A 'farinha especial': fabricação e percepção de um produto da agricultura familiar no Vale do Rio Juruá, Acre. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 7, n. 2, p. 435-456, ago. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1981-81222012000200008>.