

## Fatores Extrínsecos e Intrínsecos à Produção Influenciando na Caracterização de Farinha de Mandioca Artesanal

Virgínia de Souza Álvares<sup>1</sup>, Daniel Moreira Lambertucci<sup>2</sup>, Joana Maria Leite de Souza<sup>3</sup> e Esdras Sivaldo Honorato Santos<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup>Zootecnista, mestre em Zootecnia, analista da Embrapa Acre, Setor de Gestão de Transferência de Tecnologias no Juruá, Cruzeiro do Sul, AC.

<sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>4</sup>Graduando em Ciências Biológicas pela União Educacional do Norte, Rio Branco, AC.

**Resumo** – É sabido que as características da farinha de mandioca dependem do modo de fabricação, mas a relação de alguns fatores na sua qualidade não está bem definida. Com a finalidade de verificar a influência de fatores extrínsecos e intrínsecos à produção de farinha de mandioca artesanal nas suas características físico-químicas, amostras foram coletadas em casas de farinha e analisadas quanto à composição centesimal, teor de amido, acidez titulável, pH, atividade de água, cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) e quanto à classificação. Um maior tempo de prensagem proporcionou maior acidez nas farinhas, assim como o teor de proteínas foi alterado em função da variedade utilizada. A classificação depende da conservação da estrutura física da casa de farinha.

Termos para indexação: indicação geográfica, *Manihot esculenta*, Regional do Juruá.

### Introdução

A farinha de mandioca tem um grande consumo na região Norte do Brasil. No entanto, devido à baixa padronização do produto pelo processo artesanal de fabricação, sua valorização é baixa (Souza et al., 2008). Em 2017, a farinha de mandioca da Regional do Juruá, no Acre, foi reconhecida pelo Instituto Nacional da Propriedade Intelectual com o selo de indicação geográfica, IG (Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2020). É um reconhecimento que traduz uma cultura e um saber-fazer diferenciado de décadas, com a tipicidade incomparável, preferência da população e renome que atravessou as barreiras do estado. A IG é usada para identificar a origem de produtos ou serviços, quando o local tenha se tornado conhecido ou quando determinada característica ou qualidade se deve a sua origem (Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2020). Contudo, para que o produto vinculado à IG continue com o renome, é necessário que a sua qualidade seja mantida.

Sabe-se que o modo de fabricação tem grande influência na qualidade da farinha produzida (Álvares et al., 2016), mas não está bem definido se alguns fatores afetam essa qualidade. Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a influência de fatores extrínsecos e intrínsecos à produção de farinha de mandioca artesanal nas suas características físico-químicas.

### Material e métodos

Em cinco diferentes casas de farinha em Cruzeiro do Sul, Acre, foram coletadas 15 amostras de farinha de mandioca recém-produzidas da forma tradicional da região. Antes da coleta, os produtores

foram questionados sobre os fatores que podem eventualmente alterar as características físico-químicas da farinha. As amostras foram transportadas para a Embrapa Acre, em Rio Branco, e avaliadas quanto aos teores de umidade, cinzas, extrato etéreo, proteína total, fibra bruta (AOAC, 2012), teor de amido por polarimetria (European Communities, 1999), acidez total titulável (AOAC, 2012), pH, atividade de água e cor instrumental, analisando os parâmetros L\* (luminosidade), que varia de branco (100) a preto (0), a\*, que varia de verde (a-) a vermelho (a+), e b\*, que varia de azul (b-) a amarelo (b+). As farinhas foram classificadas, conforme Brasil (2011). Os dados foram analisados em delineamento inteiramente casualizado, com 15 tratamentos e quatro repetições, e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, por meio do programa computacional Sisvar (Ferreira, 2008).

## Resultados e discussão

Os fatores extrínsecos e intrínsecos à produção estão descritos na Tabela 1. Observou-se que as farinhas que obtiveram acidez alta (amostras 30, 53, 54, 55, 57 e 61) (Tabela 2) foram produzidas com elevado tempo de prensagem, de 11 a 16 horas (Tabela 1), e a amostra 49, que teve a acidez mais baixa (Tabela 2), foi produzida com 6 a 10 horas de prensagem (Tabela 1).

Além disso, o produtor realizou a prensagem dessa última amostra majoritariamente em período noturno, o que pode ter contribuído para uma acidez mais baixa na farinha. Ainda, na produção da amostra 57, foram utilizados dois bancos de raízes para formar uma camada na prensa. Esse atraso pode favorecer a fermentação da massa e, conseqüentemente, aumentar a acidez. Como foi a única produção de farinha desse modo, não foi possível reforçar essa hipótese.

Contudo, a literatura afirma que a prensagem é uma das etapas de processamento que mais altera a influência no produto final (Dias; Leonel, 2006; Cereda; Vilpoux, 2010), e a acidez é indicativa do tempo de fermentação da massa de mandioca triturada (Chisté et al., 2007) ou de um atraso na etapa de prensagem (Chisté; Cohen, 2011), ou ainda, pode significar falta de higiene no processo e também ser uma característica de métodos artesanais (Dias; Leonel, 2006). De outro modo, a amostra 62 também teve uma especificidade, uma vez que as raízes foram descascadas no mesmo dia da colheita, o que pode ter favorecido uma acidez mais baixa da farinha. Contudo, são necessárias pesquisas futuras para reforçar essas afirmações, visto ter sido a única amostra produzida dessa forma.

As farinhas com maior acidez tiveram os menores pH, com média de 4,45 (Tabela 2). Todas as farinhas foram caracterizadas como microbiologicamente estáveis por conterem baixa atividade de água. Já a coloração se manteve clara (L elevado), tendendo para o amarelo (característica "b+").

Apenas o teor de amido não se alterou entre as amostras analisadas (Tabela 3). O teor de umidade, embora possa sofrer variação com o processo de produção (Chisté et al., 2006), não teve alteração em função das informações coletadas, estando de acordo com os padrões da legislação brasileira (Brasil, 2011).

**Tabela 1.** Fatores extrínsecos e intrínsecos à produção de farinha de mandioca questionados aos produtores no momento da coleta das amostras.

Amostra	Fator que pode influenciar as características físico-químicas				Fator que pode influenciar a classificação					
	Variedade	Idade das raízes (meses)	Colheita (em relação à farinha)	Horário da prensagem	Tempo de prensagem (h)	Um banco dá uma camada na prensa <sup>(1)</sup>	Base do ralador desgastada	Cabo do rodo desgastado	Base do rodo desgastada	Peneira sobre a base de madeira
28	Boa fé	8	Dia anterior	10h30 às 6h dia seguinte	19,5	Sim	Não	Sim	Não	Não
30 e 31	Mansa e brava	10	Dia anterior	18h às 7h dia seguinte	13	Sim	Não	Não	Não	Não
49 e 50	Mansa e brava	12	Dia anterior	15h–19h até 1h dia seguinte	6 a 10	Sim	Não	Não	Não	Não
53 e 54	Pretona	10	Dia anterior	12h–15h até 7h–11h	11 a 16	Sim	Não	Sim	Sim	Não
55	Boa fé	9	Dia anterior	16h até 4h dia seguinte	12,00	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
56	Branquinha	12	Dia anterior	12h às 2h30 dia seguinte	14	Sim	Não	Não	Não	Não
57	Santa Maria	24	Dia anterior	15h às 3h dia seguinte	12	Não (2 bancos = 1 camada)	Não	Não	Não	Não
58, 60 e 61	Caboquinha	12	Dia anterior	15h até 4h dia seguinte	13	Sim	Não	Não	Não	Não
62	Boa fé	11	No mesmo dia	15h até 2h dia seguinte	11	Sim	Não	Não	Não	Não
63	Santa Maria	25	Dia anterior	15h até 4h dia seguinte	13	Sim	Não	Não	Não	Não

<sup>(1)</sup>Quando "sim", toda a massa recém-produzida que está em um banco de trituração é acondicionada em sacos para serem submetidos à prensagem ao mesmo tempo. Quando "não", faz-se uma camada de sacos de massa triturada na prensa e como ainda sobra massa no banco de trituração são confeccionados outros sacos para a camada posterior da prensa. Nesse caso, existe uma descontinuidade e demora no processo, o que pode ser maléfico para a qualidade final do produto.

**Tabela 2.** Valores médios na caracterização física, físico-química e características de cor de farinhas de mandioca.

Amostra	Acidez (%) <sup>*</sup>	pH <sup>*</sup>	Atividade de água <sup>*</sup>	L <sup>*</sup>	a <sup>*</sup>	b <sup>*</sup>
28	3,09 b	4,19 c	0,29 c	86,18 b	-2,92 b	31,66 a
30	3,39 a	4,39 c	0,37 b	97,00 b	-6,42 d	54,69 a
31	2,84 c	4,58 b	0,27 c	100,00 a	-0,46 a	22,20 b
49	1,98 d	4,88 a	0,44 a	96,86 b	-2,74 b	44,12 a
50	2,58 c	4,84 a	0,37 b	96,46 b	-2,60 b	32,69 a
53	4,03 a	4,38 c	0,11 f	96,32 b	-7,33 e	41,38 a
54	3,50 a	4,32 c	0,11 f	100,00 a	-9,42 g	42,42 a
55	3,44 a	4,34 c	0,09 f	100,00 a	-3,02 b	13,19 b
56	3,08 b	4,39 c	0,23 d	100,00 a	-8,09 f	38,45 a
57	3,67 a	4,33 c	0,13 d	100,00 a	-9,16 g	41,38 a
58	3,14 b	4,17 c	0,29 c	100,00 a	-2,52 b	13,24 b
60	3,14 b	4,17 c	0,22 d	96,55 b	-8,07 f	42,55 a
61	3,51 a	4,33 c	0,16 e	100,00 a	-6,26 d	30,80 a
62	2,82 c	4,62 b	0,26 c	100,00 a	-2,96 b	45,33 a
63	2,32 d	4,89 a	0,27 c	100,00 a	-4,63 c	15,93 b
Média	3,10	4,45	0,24	91,92	-5,11	34,00
CV (%) <sup>(1)</sup>	4,84 <sup>(2)</sup>	3,29	9,70	5,00	4,77	18,40 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>CV = Coeficiente de variação. <sup>(2)</sup>CV após transformação dos dados em raiz quadrada - SQRT (Y).

\*Significativo a 5% pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 3.** Valores médios da composição centesimal e teor de amido de farinhas de mandioca analisados.

Amostra	Umidade (%) <sup>*</sup>	Cinza (%) <sup>*</sup>	Extrato etéreo (%) <sup>*</sup>	Proteína bruta (%) <sup>*</sup>	Fibra bruta (%) <sup>*</sup>	Teor de amido (%) <sup>ns</sup>
28	6,07 c	0,88 c	0,00 b	0,59 f	2,03 a	95,83 a
30	6,53 b	0,97 b	0,97 a	1,00 b	2,09 a	95,83 a
31	5,71 c	0,55 d	0,86 a	1,62 a	1,91 a	95,65 a
49	7,39 a	1,10 a	0,17 b	0,98 b	1,95 a	96,02 a
50	6,83 b	1,06 a	0,00 b	0,94 c	1,39 b	95,83 a
53	3,73 d	1,15 a	0,13 b	0,78 d	2,34 a	95,83 a
54	5,81 c	1,10 a	0,01 b	0,81 d	2,36 a	95,83 a
55	6,04 c	0,99 b	0,67 a	0,92 c	1,81 a	95,83 a
56	7,49 a	1,09 a	0,28 b	0,67 e	1,65 b	96,02 a
57	7,04 b	1,03 b	0,70 a	0,69 e	1,66 b	95,83 a
58	6,89 b	0,83 c	0,00 b	0,86 c	1,36 b	95,47 a
60	6,69 b	0,83 c	0,18 b	0,51 f	1,50 b	95,29 a
61	5,97 c	0,82 c	0,00 b	0,94 c	1,08 b	95,65 a
62	7,46 a	0,85 c	0,00 b	1,08 b	1,39 b	95,47 a
63	6,87 b	1,06 a	0,00 b	0,35 g	1,25 b	95,47 a
Média	6,44	0,96	0,26	0,85	1,72	95,72
CV (%) <sup>(1)</sup>	5,38	4,77	11,96 <sup>(2)</sup>	6,87	9,023 <sup>(3)</sup>	0,40

<sup>(1)</sup>CV = Coeficiente de variação. <sup>(2)</sup>CV após transformação dos dados em raiz quadrada de Y + 1.0 - SQRT (Y + 1.0). <sup>(3)</sup>CV após transformação dos dados em raiz quadrada - SQRT (Y).

<sup>ns</sup> e \*Não significativo e significativo a 5% pelo teste de Scott-Knott, respectivamente.

O teor de cinzas pode estar relacionado tanto com as características intrínsecas das raízes (Chisté et al., 2006), quanto com o processo de fabricação. Curiosamente, amostras com maior teor de cinzas, como 53 e 54 (Tabela 3), foram produzidas enquanto o cabo e/ou a base do rodo da secagem estava desgastado (Tabela 1), o que poderia induzir que esse seja um fator de elevação do teor de cinzas. Contudo, nem todas as amostras com maior teor de cinzas estavam com essa situação estrutural e vice-versa. Por outro lado, justamente as amostras classificadas como “fora do tipo” por presença de madeira como matéria estranha (Tabela 4) foram produzidas com esse equipamento desgastado ou, ainda, com o posicionamento da peneira sobre uma base de madeira (Tabela 1), havendo o seu desgaste, com passagem de pedaços de madeira para a farinha peneirada. Assim, percebe-se a importância da conservação da estrutura física do local de produção para manter a qualidade do produto final.

**Tabela 4.** Classificação das farinhas de mandioca coletadas.

Amostra	Classe	Tipo	Presença de matéria estranha	Acidez	Observação
28	Média	Fora do tipo	Sim	Alta	Presença de madeira
30	Grossa	Tipo 1	Não	Baixa	-
31	Grossa	Tipo 1	Não	Alta	-
49	Média	Desclassificada	Sim	Baixa	Presença de insetos mortos
50	Grossa	Tipo 1	Não	Baixa	-
53	Grossa	Fora do tipo	Sim	Alta	Presença de madeira
54	Média	Fora do tipo	Sim	Alta	Presença de madeira
55	Média	Fora do tipo	Sim	Alta	Presença de madeira
56	Média	Tipo 1	Não	Alta	-
57	Grossa	Tipo 1	Não	Alta	-
58	Grossa	Tipo 1	Não	Alta	-
60	Grossa	Tipo 1	Não	Alta	-
61	Média	Tipo 1	Não	Baixa	-
62	Grossa	Tipo 1	Não	Baixa	-
63	Grossa	Tipo 1	Não	Baixa	-

As farinhas produzidas com a variedade Mansa e Brava obtiveram as maiores médias de proteína (31, 30, 49), bem como a amostra 62, produzida a partir da variedade Boa Fé (Tabela 3). Contudo, a amostra 28, também produzida a partir dessa última, obteve teor de proteína baixo. A amostra 63 teve o menor teor de proteína e, juntamente com a amostra 57, foi produzida a partir da variedade Santa Maria. Chisté et al. (2006) citam que parâmetros como proteínas podem variar devido às características intrínsecas das raízes da mandioca.

O teor de fibra (Tabela 3), ao contrário do que se imaginava, não sofreu alteração em função da variedade ou idade das raízes utilizadas para a fabricação da farinha. Assim, acredita-se que a etapa de peneiração no processo de produção seja crucial para limitar o teor de fibras na farinha. A legislação brasileira preconiza o máximo de 2,3% de fibras nesse produto (Brasil, 2011), valor que foi ultrapassado apenas pelas amostras 53 e 54, únicas produzidas a partir da variedade conhecida como Pretona.

## Conclusões

A composição da farinha de mandioca é alterada por mais de um fator, existindo uma relação entre o tempo de prensagem e a acidez, bem como entre a variedade e o teor de proteínas. A manutenção da estrutura física de produção é necessária para uma adequada classificação do produto.

## Agradecimento

Os autores agradecem aos produtores de farinha, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de iniciação científica e aos empregados da Embrapa Acre Ailson Luiz Sudan Madruga, Manoel Delson Campos Filho, John Lennon Mesquita Catão e Francisco Álvaro Viana Felisberto pelo auxílio no experimento.

## Referências

- ÁLVARES, V. S.; MIQUELONI, D. P.; NEGREIROS, J. R. S. Variabilidade físico-química da farinha de mandioca do Território da Cidadania do Vale do Juruá, Acre. **Revista Ceres**, v. 63, n. 2, p. 113-120, 2016.
- AOAC. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 19. ed. Arlington, 2012. V. 2. 559 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 214, Seção 1, p. 18-20, 8 nov. 2011.
- CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. Metodologia para divulgação de tecnologia para agroindústrias rurais: exemplo do processamento de farinha de mandioca no Maranhão. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 6, p. 219-250, 2010.
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOS JÚNIOR, A. G. A. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p. 861-864, 2006.
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOS JÚNIOR, A. G. A. Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento de farinha de mandioca do grupo d'água. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 265-269, 2007.
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O. Influência da fermentação na qualidade da farinha de mandioca do grupo d'água. **Acta Amazonica**, v. 41, n. 2, p. 279-284, 2011.
- DIAS, L. T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, p. 692-700, 2006.
- EUROPEAN COMMUNITIES. Commission directive 1999/79/CE of 27 July 1999. Determination of starch: polarimetric method. **Official Journal of the European Communities**, L 209, v. 42, p. 23-27, 7 Aug. 1999.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: um programa para análise e ensino de estatística. **Symposium**, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.
- INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Indicações geográficas**: pedidos de indicação geográfica concedidos e em andamento: última modificação em 22 abr. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas>. Acesso em: 26 abr. 2020.
- SOUZA, J. M. L.; NEGREIROS, J. R. S.; ÁLVARES, V. S.; LEITE, F. M. N.; SOUSA, M. L.; REIS, F. S.; FELISBERTO, F. A. V. Variabilidade físico-química da farinha de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 907-912, out./dez. 2008.