

## Caracterização físico-química de farinhas de mandioca produzidas na Terra Indígena Puyanawa, Mâncio Lima, Acre

Silvia Poliana da Silva Gomes<sup>(1)</sup>, Virgínia de Souza Álvares<sup>(2)</sup>, Joana Maria Leite de Souza<sup>(2)</sup>, Andréia Gomes Cruz<sup>(1)</sup>, Renata Beltrão Teixeira Yomura<sup>(3)</sup> e Eufra Ferreira do Amaral<sup>(2)</sup>

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

**Resumo** – A produção de farinha na Terra Indígena Puyanawa (TIP) é artesanal e uma das preocupações dos consumidores é que a qualidade do produto atenda à legislação. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar as farinhas de mandioca produzidas na TIP, com a finalidade de recomendar ações corretivas para a melhoria da qualidade do produto. Portanto, foi realizada uma visita, com a exposição da atividade com o objetivo de escolher as casas de farinha e seus respectivos produtores para participar do processo. Após essa definição, a fabricação de farinha foi acompanhada em seis casas de farinha. As amostras foram coletadas, transportadas para a Embrapa Acre e analisadas em relação à composição centesimal, acidez titulável, pH, atividade de água, teor de amido e classificação. Do total de amostras analisadas, 63,33% foram enquadradas como Fora de Tipo (19 amostras), 23,33% como Desclassificadas (7 amostras), 10,00% como do Tipo 1 (3 amostras) e 3,33% como do Tipo 2 (1 amostra). Recomenda-se o uso de boas práticas de fabricação a fim de não prejudicar a qualidade do produto.

Termos para indexação: *Manihot esculenta*, composição centesimal, padrões de qualidade.

## Physicochemical characterization of cassava flour produced in the Puyanawa Native Land, Mâncio Lima, Acre

**Abstract** – Flour production in the Puyanawa Native Land (PNL) is conducted using traditional methods, and a primary concern among consumers is compliance with quality standards set by legislation. This study aimed to characterize cassava flour from PNL to recommend corrective actions to enhance product quality. A field visit was paid to select flour mills and their respective producers to participate in the process. Subsequently, flour production was monitored at six mills. Samples were collected, transported to Embrapa Acre, and analyzed for proximate composition, titratable acidity, pH, water activity, starch content, and classification. Of the total samples analyzed, 63.33% (19 samples) were deemed “Out of Type”; 23.33% (7 samples) were Declassified; 10.00% (3 samples) were classified as Type 1; and 3.33% (1 sample) were categorized as Type 2. Adoption of good manufacturing practices is recommended so as not to compromise product quality.

Index terms: *Manihot esculenta*, proximate composition, quality standards.

## Introdução

A Terra Indígena Puyanawa (TIP) encontra-se na bacia do Alto Rio Juruá, estado do Acre, Amazônia Ocidental, na margem direita do Rio Moa, no município de Mâncio Lima, a oeste da cidade de Cruzeiro do Sul, Acre (Silva et al., 2021). O principal meio de sobrevivência dos indígenas no local é a agricultura em roçados, sendo a espécie mais importante a mandioca para o fabrico da farinha. Nas aldeias estão localizadas 16 casas de farinha, com produção de cerca de 500 t ano<sup>-1</sup>, equivalente a 11 mil a 12 mil sacas (Fowler, 2020).

Por ser artesanal a produção de farinha de mandioca dos Puyanawa, uma das preocupações é a manutenção das características do produto de modo a atender à legislação vigente e preservar sua tradição no fabrico. Assim, é importante obter informações sobre as principais características dessas farinhas e seu modo de fabricação, a fim de ter subsídios técnicos para orientar os indígenas em suas práticas.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar as farinhas de mandioca produzidas na Terra Indígena Puyanawa quanto aos parâmetros físico-químicos e recomendar ações corretivas para a melhoria da qualidade do produto.

## Material e métodos

Amostras de farinha de mandioca foram coletadas entre novembro de 2022 e agosto de 2023, em seis casas de farinha de produção artesanal na Terra Indígena Puyanawa, no município de Mâncio Lima, Acre. Durante as coletas, o modo de fabricação foi acompanhado. As amostras foram coletadas logo após a sua produção, sendo acondicionadas em sacos plásticos, transportadas para Rio Branco, Acre, e analisadas em relação à umidade, cinzas, extrato etéreo, proteína bruta total, fibra bruta total e valor energético. A classificação foi realizada em cada repetição, sendo retirada a média para as características quantitativas, conforme Association of Official Agricultural Chemists (2012), bem como acidez titulável, pH, atividade de água, teor de amido (European Communities, 1999), classificação e característica de cor (Brasil, 2011, 2020).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos (casas de farinha) e cinco repetições, sendo um saco de 1 kg a unidade amostral.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de

Tukey a 5,00% de probabilidade, pelo programa estatístico Sisvar, versão 5.8 (Ferreira, 2011).

## Resultados e discussão

As farinhas coletadas foram classificadas como do grupo seca e classe grossa (Tabela 1). O tipo da farinha de mandioca é influenciado por várias características, como teor de cinzas e amido, fibra bruta, quantidade de cascas e entrecasas e presença de matérias estranhas (Brasil, 2011, 2020).

Do total de 30 amostras analisadas, 63,33% foram enquadradas como Fora de Tipo (19 amostras), 23,33% como Desclassificadas (7 amostras), 10,00% como do Tipo 1 (3 amostras) e 3,33% como do Tipo 2 (1 amostra). O enquadramento como Fora de Tipo foi devido à presença de matérias estranhas em sua composição. De acordo com a legislação vigente, matéria estranha é qualquer material indesejável ou não constituinte do produto, proveniente de contaminação biológica. Esse material pode ser, por exemplo, de origem animal, como pelos e partes de insetos, ou vegetal, como carvão oriundo da fôrnia, fragmentos de vassoura ou madeira, dentre outros. De acordo com essa legislação, caso a matéria estranha seja identificada como “insetos”, vivos ou mortos, a farinha será Desclassificada e considerada como inadequada para consumo humano, o que pode ser evitado com a adoção de boas práticas de fabricação. Foi o caso de algumas amostras identificadas em três casas de farinha diferentes.

Quando a amostra não contém matérias estranhas, é enquadrada nos diferentes tipos, dependendo das demais características. O teor de amido mais baixo em uma dessas amostras (85,87%), que foi produzida na casa de farinha B, fez com que a farinha fosse enquadrada como do Tipo 2. Álvares et al. (2022) alertam que o processo de retirada da goma ou fécula durante a fabricação da farinha de mandioca reduz o teor de amido e não deve ser realizado.

Com relação à composição centesimal e teor de amido das farinhas, houve diferença significativa entre as amostras coletadas nas diferentes casas de farinha, com exceção da fibra bruta total, que apresentou elevado coeficiente de variação, o que pode ter interferido nessa não significância dos dados (Tabela 2).

Os teores de umidade, cinzas e fibras das farinhas estão de acordo com os padrões da legislação brasileira (Brasil, 2011, 2020), sendo os limites máximos permitidos de 13,00, 1,40 e 3,00%, respectivamente, para farinha seca grossa.

As farinhas apresentaram grande variação no teor de umidade, mesmo sendo coletadas logo após sua fabricação, podendo ser observados valores de 4,40 a 10,34% (Tabela 2). Essa variação de umidade é comum em processos de natureza artesanal, nos quais as etapas de branqueamento e tostagem dependem, basicamente, da habilidade do torrador para obter uma farinha com a granulometria e a crocância ideais (Álvares et al., 2022). As maiores médias para essa característica foram encontradas nas casas de farinha C e E (Tabela 2), ocorrendo o mesmo para a atividade de água (Tabela 3).

Com exceção das farinhas coletadas na casa B, todas as demais foram enquadradas como de “acidez alta” (Tabela 3). Dias e Leonel (2006) citam que a acidez elevada pode ser indicativa de condições inadequadas de higiene tanto no ambiente de fabricação e utensílios utilizados quanto em relação aos aspectos comportamentais dos manipuladores envolvidos. No entanto, pode também estar relacionada ao processo de fermentação da massa triturada, que permanece por muito tempo em temperatura ambiente. Assim, cuidados na etapa de trituração das raízes e na prensagem devem ser tomados (Álvares et al., 2022), a fim de que o processo seja realizado o mais rápido possível (Chisté; Cohen, 2006).

**Tabela 1.** Classificação das farinhas de mandioca coletadas em seis casas de farinha na Terra Indígena Puyanawa, Mâncio Lima, Acre<sup>(1)</sup>.

Característica	Casa de farinha						
	A	B	C	D	E	F	
Granulometria	Peneira 2 mm (% retida)	15,80	34,80	14,35	38,91	20,16	11,37
	Peneira 1 mm (% retida)	22,20	32,59	24,46	29,05	19,25	25,86
Cascas e entrecascas (g/100 g)	0,59	0,16	2,16	0,95	0,66	0,45	
Presença de matéria estranha	Sim (5 amostras)	Sim (5 amostras)	Sim (5 amostras)	Sim (4 repetições) e não (1 repetição)	Sim (4 repetições) e não (1 repetição)	Sim (4 repetições) e não (1 repetição)	
Teor de amido (%)	91,41	84,67	87,28	88,59	89,02	89,24	
Acidez	6,15	3,00	6,23	5,17	5,61	5,49	
Classificação	Grupo	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca	Seca
	Classe	Grossa	Grossa	Grossa	Grossa	Grossa	Grossa
	Tipos	Desclassificadas (5 amostras)	Tipo 2 (1 amostra) e Fora de Tipo (4 amostras)	Fora de Tipo (4 amostras) e Desclassificada (1 amostra)	Tipo 1 (1 amostra) e Fora de Tipo (4 amostras)	Tipo 1 (1 amostra) e Fora de Tipo (4 amostras)	Tipo 1 (1 amostra), Fora de Tipo (3 amostras) e Desclassificada (1 amostra)
Acidez	Alta	Baixa	Alta	Alta	Alta	Alta	

<sup>(1)</sup> A classificação foi realizada em cada repetição, sendo retirada a média para as características quantitativas.

**Tabela 2.** Valores médios da composição centesimal, teor de amido e valor energético de farinhas de mandioca recém-produzidas coletadas em seis casas de farinha na Terra Indígena Puyanawa, Mâncio Lima, Acre.

Casa de farinha	Umidade*	Cinza*	Extrato etéreo*	Proteína bruta total*	Fibra bruta total <sup>ns</sup>	Amido*	Valor energético*
							(kcal.100 g <sup>-1</sup> )
A	7,43 b	1,09 a	0,31 d	1,15 b	1,67 a	91,41 a	367,42 c
B	6,64 b	0,65 c	0,70 bc	0,76 c	2,13 a	84,67 b	374,36 b
C	9,79 a	0,78 bc	0,39 cd	1,36 a	2,44 a	87,28 ab	359,70 d
D	5,51 c	0,81 b	1,03 ab	0,80 c	2,01 a	88,59 ab	379,87 a
E	8,93 a	1,01 a	0,99 ab	1,13 b	1,85 a	89,02 ab	365,23 c
F	5,07 c	0,97 a	1,24 a	1,33 a	1,81 a	89,24 ab	381,52 a
Média	7,23	0,88	0,78	1,09	1,99	88,37	371,35
CV (%) <sup>(1)</sup>	6,31	7,98	25,51	2,54	26,90	2,68	0,64
Mínimo	4,40	0,55	0,26	0,75	1,18	80,43	357,67
Máximo	10,34	1,18	1,48	1,38	4,15	92,39	382,57

<sup>(1)</sup> Coeficiente de variação (CV).

\* Significativo ao nível de 5,00% pelo teste T. <sup>ns</sup> Não significativo.

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

**Tabela 3.** Valores médios na caracterização físico-química e características de cromaticidade de farinhas de mandioca recém-produzidas coletadas em seis casas de farinha na Terra Indígena Puyanawa, Mâncio Lima, Acre.

Casa de farinha	Aw	Acidez titulável (meq NaOH.100 <sup>-1</sup> g)	Característica de cor <sup>(1)</sup>				
			L*	Coordenada de cromaticidade a*	Coordenada de cromaticidade b*	Chroma	Hue
A	0,32 b	6,15 ab	81,61 c	-2,28 c	36,42 a	36,49 a	93,59 a
B	0,26 bc	3,00 d	83,91 ab	0,21 b	17,07 d	17,07 d	89,27 b
C	0,59 a	6,23 a	82,20 bc	0,15 b	26,63 b	26,66 b	89,64 b
D	0,34 b	5,17 c	83,23 abc	0,24 b	18,18 d	18,18 d	89,27 b
E	0,49 a	5,61 abc	84,02 a	-2,77 c	36,81 a	36,92 a	94,31 a
F	0,20 c	5,49 bc	81,53 c	1,41 a	20,97 c	21,02 c	86,16 c
Média	0,37	5,28	82,75	-0,51	26,01	26,06	90,37
CV (%) <sup>(2)</sup>	16,78	6,94	1,12	26,22	3,38	3,38	1,39
Mínimo	0,15	2,96	80,91	-2,85	15,71	15,71	85,65
Máximo	0,61	5,73	86,54	1,54	38,40	38,50	94,67

<sup>(1)</sup> Luminosidade (L\*), cromaticidade ou intensidade de cor (Chroma) e ângulo de tonalidade ou saturação da cor (Hue).

<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.

Em relação ao Chroma, houve variação entre os tratamentos, observando-se farinhas com maior vivacidade na cor quando mais amarelas, como nas casas de farinha A e E; e farinhas com a coloração mais opaca quando menos amarelas, como nas casas de farinha B e D (Tabela 3). As farinhas apresentaram ângulo Hue próximo de 90°, indicando cor amarela. Fowler (2020) cita que o açafraão-da-terra, *Curcuma longa* L., é utilizado pelos povos indígenas Puyanawa para temperar e colorir a farinha de mandioca, sendo encontrado nos diferentes componentes dos agroecossistemas dessa localidade. Os resultados das coordenadas de cor encontrados foram semelhantes aos de Sena et al. (2022), variando de 87,45 a 89,33 para L\* (luminosidade), -2,12 a -0,07 para coordenada a\* e de 11,46 a 22,55 para coordenada b\*; e Álvares et al. (2015), que variaram de 68,94 a 83,48 para L\*, 1,59 a 10,62 para coordenada a\* e de 19,16 a 54,67 para coordenada b\*, ambos os trabalhos com farinhas recém-produzidas, com diferentes concentrações de açafraão-da-terra.

A proposição de ações corretivas para os problemas identificados com o objetivo de melhorar a qualidade do produto é importante e deve ser realizada de forma rotineira nas aldeias indígenas.

## Conclusões

- 1) Nas amostras analisadas de farinhas de mandioca produzidas na Terra Indígena Puyanawa, há baixa percentagem de amostras enquadradas na legislação como Desclassificadas e como Tipo 1 e Tipo 2, sendo essas últimas adequadas para o mercado.
- 2) A maior percentagem das amostras foi enquadrada como farinha Fora de Tipo, que requer um maior cuidado com as boas práticas de fabricação para sua adequação.

## Agradecimentos

Aos produtores de farinha da Terra Indígena Puyanawa (TIP) pelo recebimento da equipe de pesquisa, à Embrapa pelo trabalho desenvolvido e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela 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.

ÁLVARES, V. de S.; SILVA, R. S. da; CUNHA, C. R. da; FELISBERTO, F. A. V.; CAMPOS FILHO, M. D. Efeito de diferentes concentrações de corante natural de açafraão-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: 16 set. 2023.

ÁLVARES, V. de S.; SOUZA, J. M. L. de; LAMBERTUCCI, D. M. **Influência do processo artesanal de produção de farinha de mandioca na classificação final do produto**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2022. 40 p. (Embrapa Acre. Documentos, 172). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1141302>. Acesso em: 16 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011. Regulamento técnico da farinha de mandioca. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 8 nov. 2011, Seção 1, p. 18-20. Disponível em: <https://sislegis.action/detalhaAto.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=497488882>. Acesso em: 18 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 58, de 7 de outubro de 2020. Altera o anexo I da Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011, que estabeleceu o Regulamento técnico da farinha de mandioca. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 6 out. 2020, Seção 1, p. 4. Disponível em: <https://sislegis.action/detalhaAto.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chavc=497488882>. Acesso em: 28 set. 2023.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. de O. **Estudo do processo de fabricação da farinha de mandioca**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 75 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 267). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/903120>. Acesso em: 16 set. 2023.

DIAS, L. T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 4, p. 692-700, ago. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542006000400015>.

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: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.

FOWLER, L. **Conhecimento, uso e manejo de plantas alimentícias na terra indígena Puyanawa, Alto Juruá, Acre, Brasil**. 2020. 135 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura no Trópico Úmido) – Programa de Pós-graduação em Agricultura no Trópico Úmido, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/36370>. Acesso em: 16 set. 2023.

SENA, A. P. S.; ÁLVARES, V. S.; LAMBERTUCCI, D. M.; MALAVAZI, F. W.; BRAGA, J. K. A.; SOUZA, J. M. L. Prospecção do açafrao-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: 16 set. 2023.

SILVA, M. V. B.; COCA, P. K.; CASTRO, L. S.; ABRÃO, A. C. F. V. Diversidade alimentar de crianças indígenas de dois municípios da Amazônia Ocidental brasileira. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 7, p. 2921-2928, jul. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021267.14232019>.