

## Qualidade da Farinha de Mandioca Produzida em Unidade de Fabricação Semiartesanal na Regional do Juruá

Alexon Martins Pereira<sup>1</sup>, Virgínia de Souza Álvares<sup>2</sup>, Joana Maria Leite de Souza<sup>3</sup>, Daniel Moreira Lambertucci<sup>4</sup> e Gean Uadson dos Santos Barreto<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Acre, bolsista do Pibic/CNPq na Embrapa Acre, Cruzeiro do Sul, AC.

<sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

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

<sup>4</sup>Zootecnista, mestre em Zootecnia, analista da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>5</sup>Graduando em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Acre, bolsista do Pibic/CNPq na Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de uma unidade de fabricação semiartesanal de farinha de mandioca no município de Mâncio Lima, Acre, quanto à adequação aos padrões de classificação exigidos para o produto. Farinhas foram produzidas em dois tipos de unidades de fabricação, semiartesanal e artesanal, em seis datas de processamento (outubro/2021, novembro/2021, dezembro/2021, abril/2022, maio/2022 e junho/2022) e analisadas em relação à umidade, cinzas, extrato etéreo, proteína bruta total, fibra bruta total, teor de amido, acidez total titulável, atividade de água e cor instrumental, além de classificadas. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 6, sendo dois tipos de unidades de fabricação e seis datas de processamento, com cinco repetições. A acidez oficial da farinha diferiu em apenas uma data de processamento, sendo considerada baixa e alta nas casas de farinha semiartesanal e artesanal, respectivamente, podendo ter sido influenciada pela presença do número de prensas. O teor de umidade foi predominantemente maior nas farinhas produzidas na casa de farinha artesanal do que na semiartesanal, provavelmente devido às temperaturas dos fornos. Houve variação na homogeneidade da cor, ressaltando-se a importância do processamento para a qualidade da farinha, independente do tipo de estrutura de produção. A unidade de fabricação semiartesanal produz uma farinha de mandioca com classificação semelhante à da casa de farinha artesanal, sem influenciar no teor de cinzas e fibra bruta do produto.

Termos para indexação: mecanização na produção, qualidade da farinha de mandioca artesanal, Regional do Juruá.

## Introdução

A farinha é um dos principais produtos derivados da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), com importante papel socioeconômico-energético para os brasileiros, principalmente no Norte e Nordeste do País. Tradicionalmente, na Regional do Juruá, Acre, a produção de mandioca é dirigida para a fabricação de farinha em pequenas unidades de processamento denominadas casas de farinha. Oliveira e Maximiano (2022) descrevem que as casas de farinha são consideradas uma unidade de produção familiar e sua existência está ligada ao fator cultural, hábitos alimentares tradicionais na Amazônia, cuja produção de farinha não constitui um fazer comercial. Contudo, essas estruturas físicas, quando muito rudimentares, dificultam o atendimento aos quesitos relevantes relacionados às boas práticas de fabricação, de acordo com a vigilância sanitária. Além disso, o processo de produção de farinha de mandioca artesanal da Regional do Juruá possui elevada participação de serviços manuais, aumentando o custo da atividade (Santos et al., 2003; Siviero et al., 2012).

O Programa do Artesanato Brasileiro (Brasil, 2012) conceitua que atividade artesanal é toda produção resultante da transformação de matérias-primas, com predominância manual, por indivíduo que detenha o domínio integral de uma ou mais técnicas, aliando criatividade, habilidade e valor cultural, podendo ocorrer o auxílio limitado de máquinas, ferramentas, artefatos e utensílios. Neves e Sulzbach (2018) diferenciam o produto artesanal do industrial: o primeiro é derivado do trabalho humano e da tradição de um indivíduo que detém o saber-fazer passado de geração em geração, sendo o uso de ferramenta e instrumentos de trabalho no manuseio da matéria-prima subsidiário à vontade do criador; já o produto industrial deriva da divisão do saber, e o trabalhador só detém o conhecimento da fração do processo de produção a qual ele é designado. Nesse sentido, a inserção de equipamentos em casas de farinha artesanais, mantendo-se o saber-fazer de todo o processo, a tradição e a qualidade do produto, pode ser denominada como uma produção semiartesanal de farinha. Contudo, é necessário comparar a qualidade da farinha nessas unidades de fabricação, a fim de proporcionar um produto homogêneo, seguro e que atenda aos padrões sanitários e de classificação exigidos.

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de uma unidade de fabricação semiartesanal de farinha de mandioca no município de Mâncio Lima, Acre, quanto à adequação aos padrões de classificação exigidos para o produto.

## Material e métodos

No período de outubro de 2021 a junho de 2022, amostras de farinha de mandioca foram coletadas em duas casas de farinha do município de Mâncio Lima, Acre. As casas de farinha foram consideradas como semiartesanal (Figuras 1A e 2A) e totalmente artesanal (Figuras 1B e 2B).

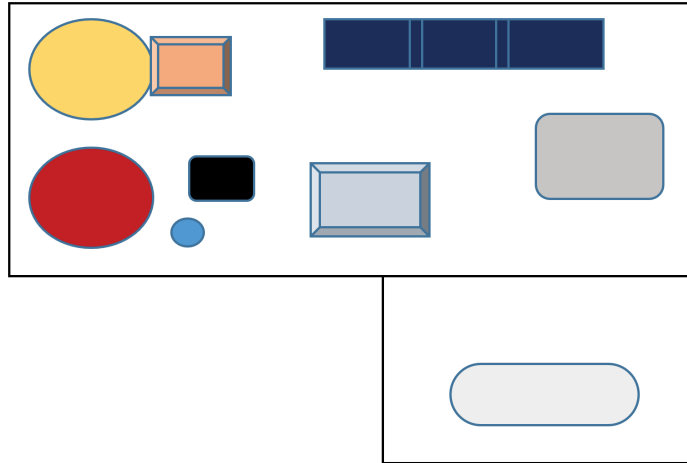
A casa de farinha semiartesanal foi adaptada conforme exigências da vigilância sanitária estadual, a fim de evitar o cruzamento de fluxos nas etapas de produção, sem, contudo, alterar o saber-fazer tradicional digno da Indicação Geográfica Cruzeiro do Sul, conquistada para a região. Possui uma estrutura com piso de cerâmica, meia parede de madeira e tela mosquiteira nas laterais, forro de PVC com abertura em lanternim e chaminés para os fornos, pia com água encanada, local adaptado para as prensas com escoamento da manipueira, contendo área externa separada para manipulação das raízes sujas e cobertura de telhas de fibrocimento ondulada. A parte interna é composta pelos seguintes equipamentos, listados na sequência do seu uso: lavador/descascador de mandioca elétrico, construído de barras de madeira reforçadas; triturador elétrico em banco de madeira; três prensas manuais do tipo parafuso de rosca sem fim, com bases superior e inferior de madeira e escoamento da manipueira no piso; peneira elétrica vibratória, com movimento vaivém e tela de abertura mais fina; forno mecânico para escaldamento da massa, de chapa mais fina, com movimento das paletas elétrico e aquecimento a lenha, contendo termômetro acoplado; peneira elétrica vibratória, com movimento vaivém e tela de abertura mais grossa; triturador elétrico (Tramontina, modelo TRE40) com potência de 3 HP e trituração por martelos móveis; peneira curva com furos de 3 mm; forno mecânico para secagem/tostagem da farinha, de chapa dupla, com movimento das paletas elétrico e aquecimento a lenha, contendo termômetro acoplado e caixa de PVC para resfriamento da farinha.














**Figura 1.** Vista frontal das unidades de fabricação semiartesanal (A) e totalmente artesanal (B), Mâncio Lima, Acre.

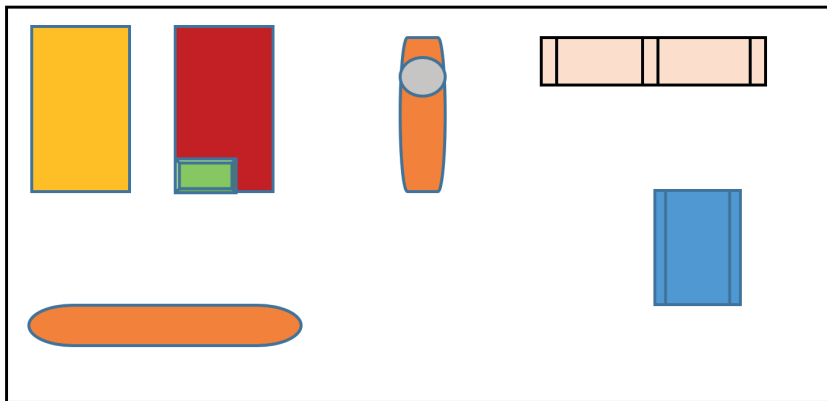
Desenhos: Alexon Martins Pereira











**Unidade de processamento semiartesanal**

- |   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|    | Lavador/descascador                     |   | Triturador elétrico caititu               |
|    | Triturador elétrico por martelos móveis |   | Peneira vibratória                        |
|    | Forno mecânico para secagem/tostagem    |   | Forno mecânico para escaldamento          |
|   | Peneira curva com furos de 3 mm         |  | Caixa de PVC para resfriamento da farinha |
|  | Prensas manuais do tipo parafuso        |  |   |

A



**Unidade de processamento artesanal**

- |   |  |   |                                     |
|---|--|---|-------------------------------------|
|  | Triturador movido por combustão a diesel caititu |  | Prensa manual do tipo parafuso      |
|  | Gamela para massa fina                           |  | Peneira suspensa                    |
|  | Forno para escaldamento                          |  | Peneira com base de madeira 3 mm    |
|  | Forno para secagem                               |  | Gamela para resfriamento da farinha |

B

**Figura 2.** Leiaute das unidades de fabricação objeto do estudo: semiartesanal (A) e totalmente artesanal (B).



Já a casa de farinha artesanal possui uma estrutura rústica, rudimentar, sendo a maioria das etapas de produção realizada de forma manual. Dispõe de uma estrutura com piso de cimento queimado, cobertura de telhas de alumínio, sem paredes e nem forro. É composta por um triturador movido por combustão a diesel, chamado de caititu, sobre banco de madeira; uma prensa manual do tipo parafuso de rosca sem fim, com bases superior e inferior de madeira e sem escoamento da manípueira no piso; peneira suspensa, com base de madeira e tela em tecido, com abertura mais fina; dois fornos retangulares tradicionais para escaldamento e secagem, respectivamente, construídos com uma folha de metal (chapa) apoiada sobre uma base de alvenaria sob a qual está a fornalha, com aquecimento a lenha; peneira suspensa, com base de madeira e tela em metal, com abertura mais grossa; e gamela de madeira para resfriamento da farinha. O descascamento foi realizado de forma totalmente manual na casa de farinha artesanal e sob a forma de repasse na casa de farinha semiartesanal, após o descascamento mecânico.

Os locais de coleta, bem como as amostras coletadas, foram escolhidos de forma a não alterar a variedade e tempo de colheita da raiz, bem como o tipo de solo, que porventura possam influenciar na composição centesimal da farinha. Para cada local, foram realizadas coletas em seis datas, nos diferentes processamentos: a) outubro/2021; b) novembro/2021; c) dezembro/2021; d) abril/2022; e) maio/2022; f) junho/2022. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificadas e transportadas para a Embrapa Acre, em Rio Branco, AC. No laboratório foram homogeneizadas e analisadas quanto à umidade, em estufa com circulação de ar a 105 °C/8 horas (AOAC, 2012); cinzas, por incineração em mufla a 540 °C (AOAC, 2012); extrato etéreo, pelo método de Soxhlet em extrator de óleos e graxas (AOAC, 2012); proteína bruta total, pelo método de micro-Kjeldahl com destilador de nitrogênio utilizando-se o fator de conversão 6,25 (AOAC, 2012); fibra bruta total, por digestão em determinador de fibras em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,25% p/v e NaOH 1,25% p/v (AOAC, 2012); teor de amido por polarimetria (European Communities, 1999); acidez total titulável (Instituto Adolfo Lutz, 2008); atividade de água, por leitura direta em medidor portátil (Decagon, modelo Pawkit); e cor instrumental em colorímetro (Konica Minolta, modelo CR5). Esse equipamento foi operado no modo reflectância e a escala de cor utilizada foi CIE Lab (L\*, a\*, b\*), em que L\* equivale à luminosidade ou brilho, variando de preta (0) a branca (100); a coordenada de cromaticidade a\*, verde (-a\*) a vermelha (+a\*); e a coordenada de cromaticidade b\*, azul (-b\*) a amarela (+b\*), com iluminante D65 e ângulo de 10°. Foram calculados o Chroma (C\*), conforme a Equação 1, e o ângulo de tonalidade ou saturação da cor (Hue ou H°), conforme a Equação 2. O C\* descreve a cromaticidade, que define a intensidade da cor, em que os mais opacos apresentam valores próximos de zero e aqueles com maior vivacidade próximos de 60. O H° é representado em ângulos Hue, sendo a faixa de 0° a 180° correspondente às cores vermelha (+a\*) e verde (-a\*), respectivamente. Entre 90° e 270° encontram-se a amarela (+b\*) e azul (-b\*). Para verificação da homogeneidade da cor, foi calculada a diferença de cor das farinhas pela fórmula CIE76 ou ΔE\* (International Commission on Illumination, 1986), conforme demonstrada na Equação 3, em que Δ é a variação entre o maior e o menor valor da respectiva coordenada. Foi utilizado o software Microsoft Excel (Microsoft Corporation, Washington, EUA) para análise dos dados.

$$C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{0.5} \quad \text{Equação 1}$$

$$H^\circ = (\tan b^*/a^* \times 180/\pi) \quad \text{Equação 2}$$

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2] \quad \text{Equação 3}$$

Foram considerados aceitáveis os limiares de  $\Delta E^* < 3$  e perceptíveis  $\Delta E^* < 1,1$  (tons claros); e limites aceitáveis  $\Delta E^* < 4,4$  e perceptíveis  $\Delta E^* < 1,6$  (tons escuros).

As farinhas foram classificadas, com base na granulometria, separação de casca/entrecasca e presença de matéria estranha, conforme Brasil (2011, 2020).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 6, com 12 tratamentos, sendo os fatores constituídos pelo tipo de unidade de fabricação de farinha de mandioca (UF1 = casa de farinha artesanal e UF2 = casa de farinha semiartesanal) e datas de processamento (DP = outubro/2021, 2 = novembro/2021, 3 = dezembro/2021, 4 = abril/2022, 5 = maio/2022 e 6 = junho/2022), com cinco repetições, sendo um saco de 500 g a unidade amostral. As coletas foram realizadas com as farinhas recém-fabricadas, sem armazenamento. Para cada variável foram realizadas análises em duplicata, sendo as características de cor avaliadas apenas em quatro datas de processamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias das variáveis quantitativas comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do programa computacional Sisvar (Ferreira, 2008). Os resultados foram também comparados aos padrões da legislação brasileira para farinha de mandioca (Brasil, 2011, 2020).

## Resultados e discussão

Houve interação significativa entre os tratamentos e as datas dos processamentos para as variáveis acidez, atividade de água, teor de umidade, teor de amido, proteína bruta total e valor energético das farinhas (Tabelas 1 e 2).

A acidez foi maior nas farinhas produzidas na unidade de fabricação semiartesanal (UF2) do que na casa de farinha artesanal (UF1) quando coletadas em outubro/2021 (DP1) e em junho/2022 (DP6), em contraposição à coleta de dezembro/2021 (DP3) em que a farinha da UF1 demonstrou maior acidez (Tabela 1). Contudo, conforme a legislação brasileira (Brasil, 2011), apenas nessa última data de processamento houve impacto na classificação da farinha, sendo de acidez alta (casa de farinha artesanal) e acidez baixa (casa de farinha semiartesanal). A acidez está diretamente relacionada ao modo de fabricação da farinha artesanal, sendo a etapa de prensagem uma das mais significativas para a obtenção de um produto de qualidade (Álvares et al., 2022). Na casa de farinha semiartesanal, a etapa de prensagem foi conduzida por meio de três prensas em contraposição a apenas uma prensa na casa de farinha artesanal, o que diminuiu o tempo de exposição da massa de mandioca ralada e pode ter reduzido a acidez da farinha.

A acidez está relacionada ao processo de fabricação da farinha, sendo um indicativo do tempo de fermentação da massa de mandioca triturada ou atraso no processo de prensagem (Chisté et al., 2007). A acidez variou entre as datas de processamento dentro de uma mesma estrutura de fabricação, não havendo um comportamento semelhante entre os tratamentos, reforçando que pode estar mais associada ao modo de fabricação do que a fatores relacionados à época de coleta, como temperatura do ambiente, por exemplo.

A atividade de água das farinhas produzidas na casa de farinha artesanal (UF1) foi superior à produzida na casa de farinha semiartesanal (UF2) em três datas de processamento (dezembro/2021, abril/2022 e maio/2022) (Tabela 1). Comportamento semelhante foi encontrado quanto aos teores de umidade das farinhas produzidas na UF1, que foram superiores aos da UF2 em quatro datas de processamento (dezembro/2021, abril/2022, maio/2022 e junho/2022). Ressalta-se que a casa de farinha semiartesanal dispõe de dois fornos mecânicos, com temperaturas observadas durante

o experimento de até 150 °C para o forno de escaldamento e de até 250 °C no forno de secagem, havendo relatos de temperaturas mais elevadas pelo produtor. Já para as casas de farinha artesanais, Álvares et al. (2022) relatam temperaturas inferiores, tanto na etapa de escaldamento (75 °C a 80 °C) quanto na de secagem, podendo atingir até 170 °C, portanto, é provável que esse fato colabore para um maior teor de umidade dessa farinha. Houve muita variação nos valores de umidade e atividade de água entre diferentes processamentos, com comportamentos diferentes entre os tratamentos.

**Tabela 1.** Valores médios da acidez, atividade de água e teor de umidade de farinhas de mandioca produzidas em diferentes tipos de unidades de fabricação (UF) e datas de processamento, em Mâncio Lima, Acre.

Data de processamento	Acidez (%)		Atividade de água		Umidade (%)	
	UF1 <sup>(1)</sup>	UF2 <sup>(2)</sup>	UF1	UF2	UF1	UF2
Outubro/2021	3,48 bA	4,22 aA	0,25 bB	0,39 aA	5,23 aC	5,33 aA
Novembro/2021	3,24 aA	3,74 aA	0,34 aAB	0,36 aAB	5,03 aC	5,14 aAB
Dezembro/2021	3,33 aA	2,42 bB	0,36 aAB	0,15 bCD	6,87 aB	4,07 bBC
Abril/2022	3,29 aA	3,61 aA	0,44 aA	0,16 bCD	8,99 aA	5,28 bA
Mai/2022	1,91 aB	2,37 aB	0,38 aAB	0,23 bBC	8,29 aA	3,51 bC
Junho/2022	1,41 bB	2,28 aB	0,09 aC	0,04 aD	3,25 aD	1,70 bD

<sup>(1)</sup>UF1 = Casa de farinha artesanal. <sup>(2)</sup>UF2 = Casa de farinha semiartesanal.

Para uma mesma variável, letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

**Tabela 2.** Valores médios do teor de amido, proteína bruta total e valor energético de farinhas de mandioca produzidas em diferentes tipos de unidades de fabricação (UF) e datas de processamento, em Mâncio Lima, Acre.

Data de processamento	Teor de amido (%)		Proteína bruta total (%)		Valor energético (kcal.100 g <sup>-1</sup> )	
	UF1 <sup>(1)</sup>	UF2 <sup>(2)</sup>	UF1	UF2	UF1	UF2
Outubro/2021	93,80 aBC	92,39 bC	0,47 aC	0,53 aB	378,86 aBC	381,46 aCD
Novembro/2021	94,35 aBC	93,70 aBC	0,90 aAB	0,57 bB	381,74 aAB	380,74 aD
Dezembro/2021	92,72 aC	91,96 aC	1,19 aA	0,69 bB	374,41 bC	386,77 aBC
Abril/2022	94,24 bBC	96,52 aA	0,73 aBC	0,71 aB	363,88 bD	377,17 aD
Mai/2022	96,30 aA	95,98 aA	0,90 bAB	1,32 aA	366,39 bD	386,84 aB
Junho/2022	94,89 aAB	95,00 aAB	1,01 aAB	1,12 aA	386,57 bA	393,49 aA

<sup>(1)</sup>UF1 = Casa de farinha artesanal. <sup>(2)</sup>UF2 = Casa de farinha semiartesanal.

Para uma mesma variável, letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Dentre as etapas do processo de fabricação artesanal de farinha de mandioca, as mais relevantes em relação à forma como podem influenciar sua classificação são o branqueamento/escaldamento e a tostagem (Álvares et al., 2022), consideradas críticas por depender, principalmente, da experiência do torrador (Santos, et al., 2021). Sant'Anna e Miranda (2004) reforçaram em seus estudos a importância da temperatura do forno, pois verificaram a presença de microrganismos em farinhas, cujos fornos operavam em temperatura entre 96,8 °C e 97 °C. Dósea et al. (2010) afirmam que a torra é a etapa crítica do processamento, tendo em vista que reduz de forma expressiva a contaminação por microrganismos, independente do tipo de estrutura utilizada para a fabricação da farinha, resultado atribuído à redução do teor de umidade e à temperatura do processo. Isso se dá pela baixa atividade de água do produto final, que, segundo Chisté et al. (2006), é da ordem de 0,31 a 0,61, valores semelhantes a este trabalho. Álvares et al. (2015b) também encontraram

maior atividade de água para a farinha de mandioca produzida com dois fornos artesanais em comparação àquela produzida com um forno mecânico, fato explicado por eventuais variações durante a tostagem, as quais são características do processamento artesanal, como alteração no tempo e na temperatura do processo, diferentes condições climáticas, dentre outros.

As características teor de amido e proteína bruta total demonstraram menor variação entre tratamentos e diferentes processamentos, com certo equilíbrio. Os valores médios das farinhas produzidas na unidade de fabricação artesanal (UF1) foram superiores aos das farinhas produzidas na unidade semiartesanal (UF2) apenas em outubro/2021 para teor de amido e em novembro e dezembro/2021 para proteína bruta total. Já a UF2 foi superior à UF1 para teor de amido, apenas em abril/2022, e para proteína bruta total em maio/2022. O valor energético, como depende de outras variáveis, teve maior significância entre os tratamentos, com as farinhas produzidas em UF2 apresentando médias superiores às produzidas em UF1 em quatro datas de processamento (dezembro/2021, abril/2022, maio/2022 e junho/2022). O teor de amido é um fator pouco alterado entre os processamentos (Santos et al., 2021), uma vez que não há extração de fécula na fabricação da farinha; e o teor de proteína na farinha geralmente está relacionado com a matéria-prima utilizada, que não foi alterada.

Não houve interação entre os fatores unidades de fabricação (UF) e datas de processamento (DP), para as variáveis teor de cinzas, extrato etéreo, fibra bruta total e luminosidade das farinhas. Entretanto, constatou-se efeito isolado das datas de processamento sobre essas variáveis (Tabela 3). O teor de cinzas na farinha artesanal pode ser alterado, dentre outros fatores, por concentrações elevadas de açafreão-da-terra (Álvares et al., 2015a) ou falhas em alguma etapa do processamento (Álvares et al., 2022). Embora o teor de cinzas seja uma das variáveis relacionadas ao modo de produção que mais altera a classificação da farinha (Santos et al., 2021) pela presença de cascas (Álvares et al., 2022), a unidade de fabricação (UF) não foi fator de influência, tendo em vista que, mesmo na casa de farinha semiartesanal, após o descascamento mecânico os produtores tiveram o cuidado de realizar o repasse, que é a retirada de cascas remanescentes.

**Tabela 3.** Valores médios do teor de cinzas, extrato etéreo, fibra bruta total e luminosidade de farinhas de mandioca produzidas em diferentes tipos de unidades de fabricação e datas de processamento, Mâncio Lima, Acre.

Variável	Data de processamento					
	Out./2021	Nov./2021	Dez./2021	Abr./2022	Mai./2022	Jun./2022
Cinzas (%)	0,77 b	0,75 bc	0,65 d	0,89 a	0,56 e	0,70 cd
Extrato etéreo (%)	0,95 ab	0,96 ab	1,01 a	0,53 bc	0,49 c	0,58 abc
Fibra bruta total (%)	2,94 a	2,74 a	1,22 c	2,22 b	2,84 a	1,99 b
Luminosidade	94,91 b	96,02 b	95,90 b	98,04 a	-	-

Para uma mesma variável, letras iguais na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Quanto às características de cor houve interação entre os fatores unidades de fabricação (UF) e datas de processamento (DP), em relação às coordenadas de cromaticidade  $a^*$  e  $b^*$ , bem como o Chroma e ângulo Hue (Tabela 4).

As coordenadas de cromaticidade  $a^*$  e  $b^*$  e o Chroma das farinhas produzidas na UF1 foram superiores aos produzidos na UF2 em três datas de processamento (novembro/2021, dezembro/2021 e abril/2022), indicando mais vivacidade e coloração mais amarela nas farinhas (Tabela 4). De modo inverso, o ângulo Hue das farinhas produzidas na UF2 foi superior ao das farinhas da UF1 nesse mesmo período, todas próximas à cor amarela ( $90^\circ$ ). Observa-se que os menores valores para



diferença de cor foram encontrados nas farinhas produzidas na UF1, indicando maior homogeneidade na coloração. Contudo, essa diferença de cor foi considerada aceitável, para tons claros, apenas nas amostras processadas em dezembro/2021, com  $\Delta E^* < 3$  em UF1. Dessa forma, ressalta-se a grande importância do modo de fabricação da farinha de mandioca para a sua homogeneidade, independente da estrutura de produção. A coloração amarela nessas farinhas deve-se à adição de açafraão-da-terra do tipo especiaria, não sendo medida a concentração utilizada durante os processos. Portanto, é necessário mais estudos nesse sentido, padronizando-se essa variável.

Não houve alteração na classificação das farinhas, em função da unidade de fabricação ou data de processamento, apenas na acidez do produto (Tabela 5). Todas as características de umidade, cinzas, teor de amido, fibra bruta total, casca/entrecasca e ausência de matérias estranhas estão de acordo com os padrões mínimos estabelecidos, indicando que o modo de produção é essencial para uma farinha de qualidade.

**Tabela 4.** Valores médios das características de cor de farinhas de mandioca produzidas em diferentes tipos de unidades de fabricação (UF) e datas de processamento (DP), em Mâncio Lima, Acre.

DP <sup>(1)</sup>	Coordenada de cromaticidade a*		Coordenada de cromaticidade b*		Chroma		Ângulo Hue		$\Delta E^{(2)}$	
	UF1 <sup>(3)</sup>	UF2 <sup>(4)</sup>	UF1	UF2	UF1	UF2	UF1	UF2	UF1	UF2
1	-5,95 aB	-5,19 bA	43,46 aC	44,05 aB	43,86 aC	44,37 aB	97,80 aA	96,77 aC	4,07	6,92
2	-5,80 bB	-7,22 aC	47,01 aB	41,76 bBC	47,37 aB	42,39 bBC	97,03 bA	99,82 aA	3,72	4,89
3	-4,10 bA	-6,16 aB	47,51 aB	40,54 bC	47,68 aB	41,00 bC	94,94 bB	98,63 aAB	2,80	3,62
4	-4,99 bAB	-6,27 aBC	52,70 aA	47,81 bA	52,93 aA	48,22 bA	95,42 bB	97,49 aBC	4,58	9,70

<sup>(1)</sup>Coletas realizadas nos meses de: 1 = Outubro/2021; 2 = Novembro/2021; 3 = Dezembro/2021; 4 = Abril/2022. <sup>(2)</sup> $\Delta E$  = Diferença de cor. <sup>(3)</sup>UF1 = Casa de farinha artesanal. <sup>(4)</sup>UF2 = Casa de farinha semiartesanal.

Para uma mesma variável, letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

**Tabela 5.** Classificação de farinhas de mandioca produzidas em diferentes unidades de fabricação e datas de processamento, Mâncio Lima, Acre.

Unidade de fabricação	Data de processamento	Classe	Tipo	Acidez
Artesanal	Outubro/2021	Grossa	1	Alta
	Novembro/2021			Alta
	Dezembro/2021			Alta
	Abril/2022			Alta
	Maio/2022			Baixa
	Junho/2022			Baixa
Semiartesanal	Outubro/2021	Grossa	1	Alta
	Novembro/2021			Alta
	Dezembro/2021			Baixa
	Abril/2022			Alta
	Maio/2022			Baixa
	Junho/2022			Baixa

## Conclusões

A unidade de fabricação semiartesanal produz uma farinha de mandioca com classificação semelhante à casa de farinha artesanal.

O tipo de casa de farinha e seus equipamentos podem ter influência em diferentes características das farinhas, como teor de umidade e acidez.

Ressalta-se a grande interferência do processamento para a obtenção de uma farinha com qualidade e homogeneidade.

## 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.; SILVA, R. S.; CUNHA, C. R.; FELISBERTO, F. A. V.; CAMPOS FILHO, M. D. Efeito de diferentes concentrações de corante natural de açafrão-da-terra na composição da farinha de mandioca artesanal. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 1, p. 256-262, jan./mar. 2015a. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/2881>. Acesso em: 12 out. 2022.

ÁLVARES, V. S.; SOUZA, J. M. L.; MACIEL, V. T.; MADRUGA, A. L. S.; SANTIAGO, A. C. C. Influência do uso de dois fornos na caracterização da farinha de mandioca artesanal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 16., 2015, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SBM, 2015b. 4 p. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1028823>. Acesso em: 12 out. 2022.

ÁLVARES, V. S.; SOUZA, J. M. L.; 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: 12 out. 2022.

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 n. 52, de 07 de novembro de 2011. Regulamento técnico para o padrão oficial de classificação da farinha de mandioca. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 8 nov. 2011, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 58, de 02 de outubro de 2020. Regulamento técnico da farinha de mandioca. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 3 nov. 2020, Seção 1, p. 4.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Programa artesanato Brasileiro. **Base conceitual do artesanato brasileiro**. Brasília, DF, 2012. 66 p.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA JUNIOR, A. G. A. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p. 861-864, out./dez. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000400023>.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA 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, jul./set. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000200009>.

DÓSEA, R. R.; MARCELLINI, P. S.; SANTOS, A. A.; RAMOS, A. L. D.; LIMA, A. S. Qualidade microbiológica na obtenção de farinha e fécula de mandioca em unidades tradicionais e modelo. **Ciência Rural**, v. 40, n. 2, p. 441-446, fev. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000241>.

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, Ago. 1999.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um programa para análise e ensino de estatística. **Symposium**, v. 6, n. 2, p. 36-41, jul./dez. 2008.

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

INTERNATIONAL COMMISSION ON ILLUMINATION. **Colorimetry**. 2. ed. Vienna: Central Bureau of the CIE, 1986. (CIE Publications, 15.2). Disponível em: <http://www.cie.co.at>. Acesso em: 12 out. 2022.

NEVES, J. G.; SULZBACH, M. T. O trabalho artesanal: cultura e pertencimento ao local. **Guaju**: Revista Brasileira de Desenvolvimento Territorial Sustentável, v. 4, n. 1, p. 12-24, jan./jun. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/guaju.v4i1.58886>.

OLIVEIRA, E. S.; MAXIMIANO, C. A. Casas de farinha na cidade de Lábrea/AM: práticas tradicionais, diálogos e convergências entre o rural e o urbano. **Das Amazônias**: Revista discente de História da Ufac, v. 5, n. 1, p. 32-41, jan./jun. 2022. Disponível em: <https://www.sumarios.org/artigo/casas-de-farinha-na-cidade-de-l%C3%A1brea-am-pr%C3%A1ticas-tradicionais-di%C3%A1logos-e-converg%C3%Aancias-entre-o>. Acesso em: 12 out. 2022.

SANTOS, J. C.; GONDIM, T. M. S.; SÁ, C. P. de; CARTAXO, C. B. C.; NASCIMENTO, G. C. do; SILVA, M. R. **Avaliação econômica de sistemas de produção de farinha de mandioca na Região do Vale do Rio Juruá, Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2003. 43 p. (Embrapa Acre. Documentos, 80). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/497292>. Acesso em: 12 out. 2022.

SANTOS, E. S. H.; ÁLVARES, V. S.; LAMBERTUCCI, D. M.; SOUZA, J. M. L. Controle estatístico de qualidade da farinha de mandioca com reconhecimento de Indicação Geográfica. In: SEMINÁRIO DA EMBRAPA ACRE DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO, 3., 2020, Rio Branco, AC. **Ciência e tecnologia na sociedade digital (edição on-line)**: anais. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2021. p. 47-52. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1139219>. Acesso em: 12 out. 2022.

SANT'ANNA, M. E. B.; MIRANDA, M. S. Avaliação microbiológica das etapas de produção de farinha de mandioca no recôncavo baiano. **Magistra**, v. 16, n. 1, p. 25-32, jan./jun. 2004.

SIVIERO, A.; BAYMA, M. M. A.; KLEIN, M. A.; PINTO, M. S. V. Produção e comércio da farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul, Acre. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 50., 2012, Vitória, ES. **Anais...** Vitória: Sober, 2012. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/927245>. Acesso em: 12 out. 2022.