

VARIABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA E COLORIMÉTRICA DE FARINHAS DE MANDIOCA DO GRUPO D'ÁGUA PRODUZIDAS EM DIFERENTES MUNICÍPIOS DO ESTADO DO MARANHÃO

J. G. S. Souza[1]; A. J. S. Azevedo[2]; G. S. de Freitas[3]; R. A. Santos[4]; L. P. Asevedo[5]; M. F. L de Oliveira[6]; J. H. G. Rangel[7]; A. S. Freitas[7].

[1] Graduando em Tecnologia em Processos Químicos – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus São Luís-Monte Castelo;
[2] Graduanda em Licenciatura em Química - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus São Luís-Monte Castelo;
[3] Coordenadora de Irrigação e Drenagem da Secretaria de Estado da Agricultura Familiar (SAF) do Estado do Maranhão;
[4] Secretário Adjunto de Organização Produtiva da Secretaria de Estado da Agricultura Familiar (SAF) do Estado do Maranhão;
[5] Superintendente de Organização Produtiva da Secretaria de Estado da Agricultura Familiar (SAF) do Estado do Maranhão;
[6] Doutorando em Química - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus São Luís-Monte Castelo;
[7] Professor Titular – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus São Luís-Monte Castelo – Departamento Acadêmico de Química.
souza.guilherme@acad.ifma.edu.br

Palavras-Chave: Raízes fermentadas, Processamento artesanal, Controle de qualidade.

Introdução

A farinha de mandioca constitui um dos derivados mais importantes de *Manihot esculenta* Crantz e desempenha papel estratégico na segurança alimentar, na geração de renda e na manutenção da agricultura familiar, especialmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Além de representar uma importante fonte energética devido ao elevado teor de amido, esse produto possui forte identidade cultural e elevada participação na alimentação cotidiana das populações amazônicas e maranhenses. Entretanto, a produção predominantemente artesanal favorece elevada variabilidade nas características físico-químicas, nutricionais e tecnológicas, refletindo diferenças de matéria-prima, métodos de processamento e condições de fabricação (Dias; Leonel, 2006; Neves et al., 2020).

Entre os diversos produtos obtidos da mandioca, a farinha do grupo d'água destaca-se pelo processo de fermentação das raízes antes da torração, etapa responsável pela formação de atributos sensoriais característicos, especialmente aroma, sabor e acidez. No entanto, a intensidade da fermentação, o tempo de imersão das raízes, a prensagem da massa, a temperatura empregada durante a torração e a ausência de padronização entre as casas de

farinha modificam significativamente parâmetros como umidade, acidez, teor de amido, composição centesimal e características colorimétricas, comprometendo a uniformidade do produto comercializado (Chisté et al., 2007; Chisté; Cohen, 2011).

Diversos estudos realizados no Brasil evidenciam que farinhas pertencentes ao mesmo grupo comercial podem apresentar diferenças expressivas em composição química, acidez, granulometria e cor, indicando que a classificação comercial nem sempre representa adequadamente sua qualidade tecnológica. Dias e Leonel (2006) observaram ampla heterogeneidade entre farinhas produzidas em diferentes regiões brasileiras, enquanto Chisté e Cohen (2010) verificaram elevada variação entre amostras comercializadas em Belém, inclusive com produtos fora dos limites estabelecidos pela legislação para alguns parâmetros. Mais recentemente, Neves et al. (2020) reforçaram que modificações nas etapas de processamento são necessárias para promover maior padronização e ampliar o potencial de utilização da farinha de mandioca como ingrediente alimentar.

Além das características químicas tradicionais, parâmetros colorimétricos vêm adquirindo crescente importância por influenciarem diretamente a aceitação do consumidor e por refletirem alterações ocorridas durante a fermentação e a torração. Estudos internacionais também demonstram que diferenças no tipo de fermentação, na microbiota predominante e nas condições de processamento promovem modificações significativas nas propriedades físico-químicas e funcionais das farinhas fermentadas, repercutindo na qualidade tecnológica e no valor agregado do produto (Isa et al., 2021; Zaidiyah et al., 2024). Da mesma forma, pesquisas recentes destacam que estratégias de fermentação controlada podem reduzir a variabilidade entre lotes e melhorar atributos nutricionais e tecnológicos das farinhas fermentadas (Omidih; Onokpite; Ariebiegbe, 2025; Wasiu et al., 2026).

Embora existam estudos descrevendo a qualidade da farinha de mandioca em diferentes regiões brasileiras, ainda são escassas investigações comparativas envolvendo amostras do grupo d'água produzidas em diferentes municípios do estado do Maranhão, importante produtor nacional dessa matéria-prima. Considerando a relevância econômica da cadeia produtiva maranhense e a necessidade de fortalecer a identidade e a qualidade desse alimento tradicional (Silva et al., 2024), este trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade físico-química e colorimétrica de farinhas de mandioca do grupo d'água produzidas em diferentes municípios maranhenses, buscando gerar informações que contribuam para o conhecimento da qualidade regional, subsidiem ações de padronização do processamento e fortaleçam a valorização desse produto tradicional.

Material e Métodos

Foram adquiridas, entre setembro e outubro de 2025, 35 amostras de farinha de mandioca amarela do grupo d'água, provenientes de casas de farinha que utilizavam processamento artesanal em diferentes municípios do estado do Maranhão. A distribuição das

amostras foi: Morros (n = 7), São Bento (n = 1), Porto Rico do Maranhão (n = 1), Barreirinhas (n = 8), Santa Rita (n = 3), Vitória do Mearim (n = 2), Satubinha (n = 1), São Benedito do Rio Preto (n = 1), Presidente Juscelino (n = 1), Pinheiro (n = 1), Cachoeira Grande (n = 1), Imperatriz (n = 1), Olinda Nova do Maranhão (n = 2), Codó (n = 1), Pindaré-Mirim (n = 1), Arari (n = 1), Peri Mirim (n = 1) e Humberto de Campos (n = 1). De cada farinha, foram coletados 500 g, acondicionados individualmente em embalagens plásticas transparentes de polipropileno, devidamente identificadas. Em seguida, as amostras foram colocadas em caixas térmicas com capacidade de 6 L e transportadas diretamente ao laboratório para a realização das análises.

Todas as determinações foram realizadas em triplicata analítica, correspondendo a três análises efetuadas em porções retiradas da mesma amostra. Foram realizadas as análises de umidade por secagem direta em estufa a 105ºC, lipídios pelo método de extração por solvente (Soxhlet), cinzas por incineração a 550°C, e pH, todos em triplicata e de acordo com os procedimentos descritos pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz-IAL (2008).

O teor de acidez total titulável (ATT) foi determinado de acordo com AOAC (2005), utilizando-se solução de NaOH 0,1 N.

A determinação da cor foi realizada por leitura direta utilizando um colorímetro portátil (modelo CS-10), operando com sistema de iluminação difusa 8/d e componente especular incluído (SCI). Utilizou-se a fonte de luz padrão CIE D65 e o observador padrão de 10°. O equipamento foi previamente calibrado com placas padrão preta e branca, e as leituras foram expressas utilizando o sistema de coordenadas do espaço de cores *CIE L*a*b**, com abertura de leitura de 8 mm.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas e colorimétricas das farinhas de mandioca do grupo d'água produzidas em diferentes municípios do Estado do Maranhão estão apresentados nas Tabela 1 e 2. Os dados expressam os valores médios e respectivos desvios-padrão das determinações de umidade, lipídios, pH, acidez titulável, cinzas e parâmetros instrumentais de cor (L*, a* e b*), permitindo avaliar a variabilidade composicional e tecnológica entre as amostras estudadas.

As farinhas de mandioca do grupo d'água apresentaram teores de umidade entre 2,3 ± 0,3% (MOR 4) e 9,4 ± 0,1% (AMP). Todas as amostras apresentaram valores inferiores ao limite máximo de 13,0% estabelecido pela Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, atendendo, portanto, ao requisito legal quanto a esse parâmetro (Brasil, 2011). A baixa umidade reduz a atividade de água, restringe o desenvolvimento microbiano e favorece a conservação do produto. Dias e Leonel (2006) verificaram comportamento semelhante em farinhas produzidas em diferentes regiões brasileiras, atribuindo essa variabilidade às condições de secagem, prensagem e

processamento artesanal. Chisté et al. (2007) observaram que a torração constitui a principal etapa responsável pela redução da umidade e estabilização da farinha.

A variação observada pode estar associada às distintas condições de processamento empregadas nas casas de farinha, como tempo e temperatura de torração, eficiência da prensagem e espessura da massa durante a secagem. Chisté e Cohen (2011) encontraram umidades entre 3,86 e 9,20%, enquanto Neves et al. (2020) também registraram conformidade legal acompanhada de elevada variabilidade tecnológica, atribuída à ausência de padronização do processamento artesanal.

Os teores de lipídios oscilaram entre 0,056 ± 0,008% (MOR 5) e 0,869 ± 0,017% (PIN), confirmando que a farinha de mandioca possui reduzida fração lipídica e elevada participação de carboidratos em sua composição. Chisté e Cohen (2010) encontraram valores entre 0,30 e 1,02%, enquanto Chisté et al. (2007) registraram concentrações ainda menores.

A variabilidade observada pode estar relacionada às características varietais, às condições edafoclimáticas e às práticas de processamento. Dias e Leonel (2006) e Hasmadi et al. (2020) relataram que o local de cultivo, a cultivar e o processamento podem influenciar a composição química da farinha.

O pH variou entre 4,02 ± 0,00 (HDC) e 5,70 ± 0,02 (PRI), evidenciando variabilidade entre as amostras avaliadas. A predominância de valores inferiores a 5,0 pode estar relacionada à formação de ácidos orgânicos durante a maceração das raízes. Chisté e Cohen (2011) e Isa et al. (2021) relataram redução do pH e aumento da acidez titulável durante a fermentação da mandioca. Hasmadi et al. (2020) e Zaidiyah et al. (2024) também apontaram a cultivar, as condições ambientais e o método fermentativo como fatores que podem influenciar as características físico-químicas das farinhas.

A acidez titulável variou entre 0,33 ± 0,05 e 0,96 ± 0,05 meq NaOH·100 g^{-1}, valores inferiores aos normalmente registrados para farinhas d'água produzidas na Amazônia. Chisté et al. (2007) relataram acidez entre 6,54 e 10,19 meq NaOH·100 g^{-1}, enquanto Dias e Leonel (2006) também observaram elevada variabilidade decorrente do processamento artesanal. Os resultados sugerem que as farinhas maranhenses passaram por fermentação menos intensa ou por menor tempo de maceração. Chisté e Cohen (2011) verificaram aumento progressivo da acidez com o prolongamento da fermentação, embora consumidores tradicionais demonstrem preferência por farinhas mais ácidas, fato igualmente destacado por Neves et al. (2020).

Tabela 1 – Caracterização físico-química das farinhas de mandioca do grupo d'água produzidas em diferentes municípios do Estado do Maranhão

Amostra	Umidade (%)	Lipídios (%)	pH	Acidez (meq NaOH.100 g^{-1})	Cinzas (%)
AMP	9,43 ± 0,1	0,16 ± 0,014	4,90 ± 0,02	0,43 ± 0,11	0,60 ± 0,018
ARA	4,91 ± 0,3	0,08 ± 0,013	4,87 ± 0,00	0,93 ± 0,05	0,48 ± 0,009
BAR 1	2,52 ± 0,3	0,29 ± 0,017	5,00 ± 0,00	0,83 ± 0,57	0,77 ± 0,006
BAR 2	4,15 ± 0,2	0,25 ± 0,012	4,32 ± 0,00	0,9 ± 0,17	0,62 ± 0,002
BAR 3	3,12 ± 0,3	0,34 ± 0,019	5,19 ± 0,00	0,66 ± 0,28	0,85 ± 0,045
BAR 4	4,71 ± 0,4	0,12 ± 0,007	4,58 ± 0,00	0,73 ± 0,25	0,56 ± 0,140
BAR 5	3,22 ± 0,3	0,23 ± 0,006	4,74 ± 0,00	0,8 ± 0,1	0,59 ± 0,004
BAR 6	5,74 ± 0,3	0,22 ± 0,006	4,70 ± 0,00	0,93 ± 0,11	0,81 ± 0,010
BAR 7	4,59 ± 0,4	0,39 ± 0,010	4,87 ± 0,00	0,53 ± 0,25	0,49 ± 0,010
BAR 8	5,75 ± 0,4	0,10 ± 0,019	4,65 ± 0,00	0,83 ± 0,05	0,89 ± 0,007
CGR	3,21 ± 0,2	0,29 ± 0,023	4,58 ± 0,02	0,73 ± 0,25	0,64 ± 0,019
HDC	7,11 ± 0,4	0,08 ± 0,012	4,02 ± 0,00	0,46 ± 0,05	0,44 ± 0,003
IMP	8,90 ± 0,1	0,17 ± 0,013	5,08 ± 0,00	0,53 ± 0,05	1,26 ± 0,019
MOR 1	3,23 ± 0,4	0,16 ± 0,021	4,35 ± 0,00	0,53 ± 0,05	0,54 ± 0,003
MOR 2	2,50 ± 0,1	0,13 ± 0,018	4,50 ± 0,01	0,56 ± 0,11	0,47 ± 0,006
MOR 3	3,01 ± 0,2	0,16 ± 0,013	4,75 ± 0,00	0,36 ± 0,05	0,48 ± 0,001
MOR 4	2,33 ± 0,3	0,17 ± 0,011	4,65 ± 0,00	0,56 ± 0,11	0,57 ± 0,014
MOR 5	2,51 ± 0,1	0,06 ± 0,008	4,55 ± 0,01	0,46 ± 0,05	0,61 ± 0,115
MOR 6	2,82 ± 0,3	0,07 ± 0,013	4,39 ± 0,00	0,96 ± 0,05	0,45 ± 0,015
MOR 7	2,43 ± 0,4	0,16 ± 0,018	4,52 ± 0,00	0,33 ± 0,05	0,49 ± 0,004
ONM 1	5,51 ± 0,5	0,12 ± 0,017	5,21 ± 0,03	0,43 ± 0,11	1,14 ± 0,023
ONM 2	6,55 ± 0,4	0,15 ± 0,006	5,25 ± 0,00	0,56 ± 0,05	1,17 ± 0,029
PEM	6,28 ± 0,2	0,15 ± 0,007	5,09 ± 0,00	0,56 ± 0,11	1,23 ± 0,009
PIN	3,53 ± 0,3	0,87 ± 0,017	5,20 ± 0,00	0,6 ± 0,34	1,22 ± 0,013
PMI	8,13 ± 0,3	0,10 ± 0,018	5,17 ± 0,00	0,56 ± 0,11	1,47 ± 0,005
PRI	6,34 ± 0,1	0,33 ± 0,017	5,70 ± 0,02	0,33 ± 0,11	1,10 ± 0,010
PRJ	3,53 ± 0,1	0,16 ± 0,010	4,49 ± 0,00	0,76 ± 0,05	0,47 ± 0,012
SAT	2,52 ± 0,3	0,40 ± 0,012	4,86 ± 0,00	0,33 ± 0,11	1,12 ± 0,001
SBE	6,41 ± 0,3	0,14 ± 0,013	5,35 ± 0,01	0,46 ± 0,05	1,17 ± 0,021
SBR	2,92 ± 0,3	0,18 ± 0,011	4,31 ± 0,02	0,53 ± 0,15	0,44 ± 0,011
SRI 1	5,60 ± 0,2	0,31 ± 0,016	4,24 ± 0,02	0,6 ± 0,17	0,54 ± 0,007
SRI 2	7,21 ± 0,4	0,32 ± 0,008	4,66 ± 0,00	0,6 ± 0,17	0,78 ± 0,003
SRI 3	7,71 ± 0,1	0,13 ± 0,011	4,17 ± 0,00	0,53 ± 0,05	0,64 ± 0,029
VDM 1	6,10 ± 0,1	0,15 ± 0,012	4,57 ± 0,01	0,53 ± 0,05	0,72 ± 0,001
VDM 2	3,44 ± 0,1	0,12 ± 0,016	4,98 ± 0,01	0,33 ± 0,15	1,25 ± 0,108

Fonte: Os autores (2026).

Tabela 2 – Caracterização colorimétrica (CIELab) das farinhas de mandioca do grupo d'água produzidas em diferentes municípios do Estado do Maranhão

Amostra	Cor		
	L*	a*	b*
AMP	78,70 ± 0,03	2,09 ± 0,07	46,03 ± 0,12
ARA	75,23 ± 0,05	-0,21 ± 0,05	32,55 ± 0,30
BAR 1	65,93 ± 0,68	1,71 ± 0,06	39,54 ± 0,43
BAR 2	72,81 ± 0,43	0,18 ± 0,02	44,38 ± 0,44
BAR 3	69,12 ± 0,09	2,87 ± 0,01	43,30 ± 0,15
BAR 4	76,26 ± 0,32	0,56 ± 0,19	38,62 ± 0,29
BAR 5	75,02 ± 0,19	1,81 ± 0,02	49,24 ± 0,32
BAR 6	75,51 ± 0,34	0,13 ± 0,01	60,63 ± 0,25
BAR 7	73,21 ± 0,50	0,12 ± 0,07	44,82 ± 0,26
BAR 8	74,37 ± 0,19	2,67 ± 0,03	62,46 ± 0,06
CGR	71,01 ± 0,87	1,06 ± 0,18	37,46 ± 0,10
HDC	70,37 ± 0,27	2,56 ± 0,15	37,41 ± 0,22
IMP	66,31 ± 0,14	3,88 ± 0,17	28,95 ± 0,31
MOR 1	67,76 ± 0,27	0,89 ± 0,08	37,50 ± 0,26
MOR 2	73,64 ± 0,39	0,91 ± 0,15	39,80 ± 0,73
MOR 3	70,26 ± 0,39	1,89 ± 0,13	39,81 ± 0,52
MOR 4	75,95 ± 0,41	1,18 ± 0,07	41,20 ± 0,35
MOR 5	67,32 ± 0,64	2,17 ± 0,09	38,12 ± 0,29
MOR 6	77,68 ± 0,58	1,89 ± 0,07	45,59 ± 0,24
MOR 7	69,75 ± 0,41	3,53 ± 0,02	43,54 ± 0,35
ONM 1	71,34 ± 0,12	1,17 ± 0,08	38,54 ± 0,15
ONM 2	73,86 ± 0,28	0,28 ± 0,06	33,83 ± 0,38
PIN	68,60 ± 0,25	0,86 ± 0,09	38,89 ± 0,34
PMI	72,75 ± 0,32	1,51 ± 0,09	23,63 ± 0,27
PRI	71,29 ± 0,69	-2,49 ± 0,08	23,62 ± 0,66
PRU	69,43 ± 0,26	1,96 ± 0,01	46,24 ± 0,14
SAT	77,29 ± 0,88	2,49 ± 0,06	43,80 ± 0,38
SBF	66,37 ± 0,29	-0,03 ± 0,05	42,36 ± 0,22
SBR	67,88 ± 0,33	1,31 ± 0,07	36,84 ± 0,23
SRI 1	71,94 ± 0,03	-0,02 ± 0,05	33,02 ± 0,12
SRI 2	76,77 ± 0,17	0,15 ± 0,03	39,91 ± 0,09
SRI 3	68,41 ± 0,66	-0,38 ± 0,08	31,23 ± 0,34
VDM 1	68,19 ± 0,57	1,19 ± 0,18	38,61 ± 0,45
VDM 2	70,04 ± 0,16	0,56 ± 0,09	34,29 ± 0,43

Fonte: Os autores (2026).

Os teores de cinzas variaram entre 0,435 ± 0,011% (SBR) e 1,474 ± 0,005% (PMI), evidenciando variabilidade entre as amostras avaliadas. Essa variação pode estar relacionada às

características da cultivar, às condições do solo e às etapas de lavagem e beneficiamento. Dias e Leonel (2006) relataram comportamento semelhante em farinhas provenientes de diferentes regiões brasileiras, enquanto Chisté e Cohen (2010) registraram valores entre 0,16 e 0,94% para farinhas d'água comercializadas em Belém. Alamu et al. (2021) e Hasmadi et al. (2020) destacaram o teor de cinzas como um indicador da composição mineral das farinhas. Entretanto, no presente estudo, não foi possível determinar os fatores responsáveis pela variabilidade observada, uma vez que as características da matéria-prima e as condições de processamento não foram avaliadas diretamente.

A Tabela 2 demonstra elevada variabilidade nos parâmetros colorimétricos das farinhas avaliadas. A luminosidade (L*) variou de 65,93 ± 0,68 (BAR 1) a 78,70 ± 0,03 (AMP), indicando coexistência de farinhas mais claras e mais escuras. Amostras como AMP, MOR 6, SAT e SRI 2 apresentaram maiores valores de L*, enquanto BAR 1, IMP, PEM e SBE apresentaram menor luminosidade, sugerindo diferenças na intensidade da torração, fermentação, cultivares e processamento artesanal. Dias e Leonel (2006), Chisté e Cohen (2010) e Neves et al. (2020) atribuem essa heterogeneidade à ausência de padronização tecnológica entre as unidades produtoras. O parâmetro a* oscilou entre −2,49 ± 0,08 e 3,88 ± 0,17, com predominância de valores positivos, indicando discreta tonalidade avermelhada; apenas quatro amostras apresentaram valores negativos, evidenciando leve tendência ao verde. Dias e Leonel (2006) destacam que a classificação visual nem sempre reflete os parâmetros colorimétricos instrumentais. Para b*, os valores variaram de 23,62 ± 0,66 (PRI) a 62,46 ± 0,06 (BAR 8), indicando ampla variação da intensidade amarela, associada ao teor de carotenoides, às cultivares e às condições de fermentação e torração. Estudos de Chisté e Cohen (2010), Hasmadi et al. (2020), Neves et al. (2020), e Wasiu et al. (2026) corroboram que fatores genéticos, ambientais e tecnológicos são determinantes da diversidade cromática observada em farinhas artesanais.

Conclusões

Os resultados evidenciaram variabilidade descritiva nas características físico-químicas e colorimétricas das farinhas de mandioca do grupo d'água avaliadas. Todas as amostras apresentaram teores de umidade inferiores ao limite máximo de 13,0% estabelecido pela legislação brasileira, demonstrando conformidade quanto a esse parâmetro.

Também foram observadas variações nos teores de lipídios e cinzas, nos valores de pH e acidez titulável e nos parâmetros colorimétricos L*, a* e b*. Essas variações demonstram a heterogeneidade das amostras analisadas, mas não permitem determinar os fatores responsáveis, pois as características varietais, as condições edafoclimáticas e as etapas de processamento não foram avaliadas diretamente.

Os valores de pH e acidez titulável diferiram dos intervalos relatados em alguns estudos realizados em outras regiões, sem que seja possível atribuir esse comportamento à intensidade

ou à duração da fermentação. Assim, os resultados fornecem uma caracterização inicial das farinhas analisadas e podem subsidiar pesquisas futuras sobre a influência da matéria-prima e das condições de processamento na qualidade das farinhas de mandioca produzidas no Maranhão.

Agradecimentos

Aos produtores de farinha do Estado do Maranhão, ao Laboratório de Análises e Pesquisas de Alimentos, Bebidas e Ambiental (LAPAA) do IFMA Campus São Luís-Monte Castelo e à Secretaria de Estado da Agricultura Familiar do Estado do Maranhão.

Referências

ALAMU, E. O.; GONDWE, T.; AYINDE, O.; AKINWALE, G.; NTAWURUHUNGA, P.; AWOYALE, W.; ABASS, A.; MAZIYA-DIXON, B. Physicochemical, microbial, and aflatoxin analyses of selected high-quality cassava flour (HQCF) from the major markets of Zambia. **Cogent Food & Agriculture**, v. 7, n. 1, p. 1914906, 2021. DOI: 10.1080/23311932.2021.1914906.

AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTRY). **Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemists International** 18.ed. Washington, 2005. 1583p.

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. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 8 nov. 2011. Disponível em: https://app.sogi.com.br/Manager/texto/arquivo/exibir/arquivo?eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9AFFIjAvNDczODcvU0dfUmVxdWlzaXRvX0xlZ2FsX1RleHRvLzAvMC9JTlNUUlXDh8ODTyBOT1JNQVRJVkEgTUFQQSBOwrogNTIsIERFIDA3LTExLTIwMTEuZG9jLzAvMCIAFFj89bDXummrxgEQ3qsdp-ZtMFwqQCoQv69n-B5s1NCao. Acesso em: 02 set 2026.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O. Caracterização físico-química da farinha de mandioca do grupo d'água comercializada na cidade de Belém, Pará. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 4, n. 1, p. 91–99, 2010. DOI: 10.3895/S1981-36862010000100010.

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. DOI: 10.1590/S0044-59672011000200013.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA JÚNIOR, A. G. A. Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 265–269, 2007. Disponível em: < https://www.scielo.br/j/cta/a/3XkqdcGdsv5XH4rmCbJzdTf/?lang=pt>. Acesso em: 20 mai 2026.

DIAS, L. T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 4, p. 692–700, 2006. Disponível em: < https://www.scielo.br/j/cagro/a/qG6XFK5YQLzKnPQ5BRyVFKR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 mai 2026.

HASMADI, M.; HARLINA, L.; JAU-SHYA, L.; MANSOOR, A. H.; JAHURUL, M. H. A.; ZAINOL, M. K. Physicochemical and functional properties of cassava flour grown in different locations in Sabah, Malaysia. **Food Research**, v. 4, n. 4, p. 991–999, 2020. DOI: 10.26656/fr.2017.4(4).405.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: ANVISA, 2008. 1020 p. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/nutricaobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>. Acesso em: 12 out 2025.



ISA, N. L. M.; KORMIN, F.; IWANSYAH, A. C.; DESNILASARI, D.; HESAN, A. Physicochemical properties and characterization of fermented cassava flour by lactic acid bacteria. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, v. 736, 012023, 2021. DOI: 10.1088/1755-1315/736/1/012023.

NEVES, E. C. A.; NASCIMENTO, G. C.; FERREIRA, A. R.; NEVES, D. A.; FUKUSHIMA, A. R.; LEONI, L. A. B.; CLERICI, M. T. P. S. Classificações e características nutricionais e tecnológicas de farinhas de mandioca comercializadas em Belém, Pará, Brasil. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, e2019143, 2020. DOI: 10.1590/1981-6723.14319.

OMIDIH, L. A.; ONOKPITE, E.; ARIEBIEGBE, K. G. Characterization of Fermented Cassava Flour from Cassava Grown in Nigeria. **Journal of Engineering Research Innovation and Scientific Development**, v. 3, n. 3, p. 34–36, 2025. DOI: 10.61448/jerisd33257.

SILVA, J. F.; PINHEIRO, E. M.; NASCIMENTO, S. E. M. Análise da cadeia produtiva da farinha de mandioca em São Luís-MA: produção, distribuição e consumo**. Revista Práticas em Extensão**, v. 8, n. 4, p. 335–349, 2024. DOI: 10.18817/rpe.v8i4.3713.

WASIU, A.; JOSHUA, Y. O.; EMMANUEL, I. A.; OLOLADE, A. L.; GEORGIANA, A.; KAZEEM, O. K.; BUSIE, M.-D. Quality of Spontaneous and Backslopped Fermented Cassava Flour From Different Cassava Landraces and Sensory Acceptability of the Cooked Dough. **Food Chemistry International**, v. 00, 2026. DOI: 10.1002/fci2.70074.

ZAIDIYAH, Z.; ABUBAKAR, A.; INDARTI, E.; ANWAR, S. H. Analysis of spontaneous and biological fermented cassava flour for sourdough application. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, v. 1290, 012051, 2024. DOI: 10.1088/1755-1315/1290/1/012051.