

Caracterização físico-química de farinhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) oriundas do Município de São Desidério – BA**Physical and chemical characterization of cassava flours (*Manihot esculenta* Crantz) from the Municipality of São Desidério - BA**

DOI:10.34119/bjhrv3n6-113

Recebimento dos originais:03/10/2020

Aceitação para publicação:26/11/2020

Andréia Rocha Dias Guimarães

Nutricionista pela Universidade de Brasília. Especialista em Nutrição em Alimentação Escolar
Mestra em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Oeste da Bahia
Endereço: Rua Gileno de Sá Oliveira, 271 – Recanto dos Pássaros, Barreiras - BA, 47808-006.
E-mail: andreiarocha@ifba.edu.br

Lucinéia Cavalheiro Schneider

Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Especialista em
Engenharia de Produção pela Uninter. Mestra em Ciências Ambientais pela Universidade
Federal do Oeste da Bahia. Endereço: Rua Professor José Seabra de Lemos, 316, Recanto dos
Pássaros, Barreiras-BA, 47808-021
Email: lucineia.cavalheiro@ufob.edu.br

RESUMO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é originária da América do Sul e, como um de seus principais derivados, destaca-se a farinha. Seu consumo se faz presente por todo o Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. A farinha de mandioca produzida no oeste da Bahia destaca-se pela sua elevada qualidade, entretanto, não se conhece, porém, as características físico-químicas do produto. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar, físico-quimicamente e nutricionalmente, a farinha de mandioca, produzida e comercializada no município de São Desidério – BA. Foram coletadas 10 amostras de cada tratamento, em feira livre, nesse município, sendo que os tratamentos foram compostos pelas classificações regionais dos produtores: T1= farinha grossa e T2= farinha fina, tendo sido transportadas até o Laboratório de Química da Universidade Federal do Oeste da Bahia. Foram avaliadas as seguintes variáveis: umidade, cinzas, acidez, pH, lipídeos, proteínas, fibra bruta, carboidratos e valor energético total. Todas as amostras apresentaram-se de acordo com os padrões de qualidade exigidos pela Legislação Brasileira, para os parâmetros físico-químicos e nutricionais, confirmando assim, a boa qualidade da farinha produzida na região.

Palavras-Chave: farinha de mandioca, qualidade de alimentos, legislação.

ABSTRACT

Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is originally from South America and, as one of its main derivatives, flour stands out. Its consumption is present throughout Brazil, mainly in the North and Northeast regions. The cassava flour produced in the west of Bahia stands out for its high quality, however, the product's physical and chemical characteristics are not known, however. Thus, the objective of this work was to characterize, physically-chemically and nutritionally, cassava flour,

produced and sold in the municipality of São Desiderio - BA. 10 samples of each treatment were collected, in an open market, in this municipality, and the treatments were composed by the regional classifications of the producers: T1 = coarse flour and T2 = fine flour, having been transported to the Chemistry Laboratory of the Federal University of Oeste from Bahia. The following variables were evaluated: humidity, ash, acidity, pH, lipids, proteins, crude fiber, carbohydrates and total energy value. All samples were presented according to the quality standards required by the Brazilian Legislation, for the physical-chemical and nutritional parameters, thus confirming the good quality of the flour produced in the region.

Keywords: cassava flour, food quality, legislation

1 INTRODUÇÃO

A mandioca, pertencente à Família Euphorbiaceae e ao gênero *Manihot*, é originária da América do Sul, tendo a *Manihot esculenta* Cratz como única espécie voltada para o consumo humano (Rodrigues et al., 2015). Historicamente, é cultivada há mais de 500 anos na América Tropical, e tem no Brasil um de seus grandes produtores e consumidores, tanto da raiz como de seus derivados (CHISTÉ; COHEN, 2011; ROSALES SOTO et al., 2016).

De acordo com a Embrapa (2018), a mandioca é produzida em todo território nacional, e está entre os oitos produtos agrícolas com maior área de cultivo e posicionada na sexta posição em produtividade. No Brasil, somente o estado da Bahia produziu cerca de 1,5 milhão de toneladas de mandioca no ano de 2018, apresentando 13,65% das áreas plantadas de mandioca no território nacional.

Devido ao elevado teor de umidade das raízes de mandioca (*Manihot esculenta*) recém-colhidas, em torno de 60%, o produto é classificado como perecível, ficando a conservação, restrita a algumas horas após a colheita (FERREIRA NETO et al., 2003). Desta forma a utilização, por períodos de tempo mais longos, ocorre através de produtos desidratados, reduzindo-se o teor de umidade para níveis que impeçam o desenvolvimento microbiano, aumentando assim a sua vida útil. Os produtos desidratados são, principalmente, os diversos tipos de farinhas de mandioca largamente empregadas na alimentação humana (VILELA, 1987).

Os subprodutos de maior destaque da mandioca são a fécula e a farinha. Segundo a Pesquisa de Orçamento Familiar 2017-2018 (IBGE, 2019), a farinha de mandioca aparece como marcador regional, apresentando uma frequência de consumo maior na região Norte, 40,6%, seguida de 20,1% no Nordeste e, no máximo 4% no Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Nessas duas regiões, é produzida, comumente, em casas de farinha, ambientes que revelam as características de um processo artesanal, fator que se reflete na uniformidade do produto (SANTOS et al., 2018).

A farinha é o principal derivado da mandioca para a alimentação humana, no Brasil, por ser consumida, em todo o país, chegando a ser, em algumas regiões do Norte e do Nordeste, a principal fonte energética. No oeste da Bahia, a farinha de mandioca é produzida de forma artesanal, em pequenas unidades, denominadas casas-de-farinha, grande parte das vezes, localizadas no próprio local de produção. A farinha, porém, mesmo se constituindo a forma mais ampla de a indústria aproveitar a mandioca, não é um produto muito valorizado, sobretudo pela falta de uniformidade. A heterogeneidade se deve principalmente à fabricação, por pequenos produtores, cada um seguindo processo próprio. O município de São Desiderio, é conhecido regionalmente, por sua elevada produção de farinha de mandioca, especialmente por agricultores familiares, gênero alimentício este, comercializado em feiras, supermercados e presente na alimentação escolar do município. Entretanto, não se conhece, porém, as características físico-químicas do produto. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar, físico-quimicamente e nutricionalmente a farinha de mandioca, produzida e comercializada no município de São Desiderio – BA.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

Foram coletadas 20 amostras de farinhas de mandioca artesanais do grupo seca, sendo 10 amostras da variedade grossa, e 10 amostras da variedade fina, classificação usada regionalmente pelos produtores. As amostras foram coletadas em outubro de 2018, adquiridas na feira livre, no município de São Desiderio, produzidas artesanalmente em forno a lenha, com chapa de ferro, não possuindo sistema de controle de temperatura, com revolvimento manual da massa, com auxílio de rodos. Os tratamentos foram compostos pelas classificações particulares dos produtores, tais como: T1= farinha grossa; T2= farinha fina. Foram coletadas 10 amostras de 50g de cada tratamento, acondicionadas em embalagens plásticas, de 1 kg de capacidade, e transportadas para o Laboratório de Química da Universidade Federal do Oeste da Bahia.

2.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

As análises físico-químicas, foram realizadas em triplicata, conforme as normas analíticas do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008), para as seguintes determinações: potencial hidrogeniônico (pH), medido com potenciômetro de bancada digital, devidamente calibrado com soluções de pH 4,0 e 7, sendo que para cada amostra, 10g foram misturas em 50 mL de água destilada, homogeneizadas e deixadas em repouso, por 30 minutos até o momento da leitura; acidez titulável total (ATT) determinada pelo método de titulação volumétrica; umidade determinada por método

gravimétrico, e expressa em %. As cinzas foram determinadas após completa carbonização e incineração das amostras em mufla a 550 °C, durante 4 horas até a obtenção de um resíduo isento de carvão, com coloração branca acinzentado, de acordo com metodologia preconizada em Association of Official Analytical Chemists (2016) e expressas em percentagem.

2.3 CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL

A análise da composição nutricional das farinhas foi realizada considerando-se a determinação de proteínas, de lipídeos, carboidratos, fibra bruta total, além de considerar o valor energético, conforme os procedimentos a seguir:

- a) Teor de proteínas: determinado pela técnica de micro-Kjeldahl, baseado em hidrólise e posterior destilação da amostra, utilizando o fator $6,25 \times \%N$, de acordo com o método do IAL (2008).
- b) Teor de lipídios: obtido por extração em Soxhlet durante 10 horas e posterior evaporação do solvente, conforme IAL (2008).
- c) Teor de fibra bruta - através de digestão do material em solução de H_2SO_4 a 1,25% p/v por 30 minutos, seguida de NaOH 1,25% m/v por mais 30 minutos, de acordo com AOAC (2016).
- d) Carboidratos - estimados por diferença, subtraindo de 100 o somatório de proteínas, lipídios, cinzas, umidade e fibra bruta e os resultados expressos em percentual, segundo IAL (2008).

2.4 ANÁLISE DO DADOS

O experimento foi analisado segundo delineamento inteiramente casualizado, com 2 tratamentos (denominações regionais das farinhas), 3 repetições para cada, sendo uma embalagem de 1 kg, a unidade experimental. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade, através do programa computacional SISVAR.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das determinações físico-químicas das amostras de farinha de mandioca estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Valores médios, em percentagem, do teor de umidade, cinzas e acidez (meq NaOH/100g) e pH da farinha de mandioca de São Desidério – BA.

Tratamento	Umidade (%)	Cinzas (%)	Acidez (meqNaOH/100g)	pH
T1	7,93 b	1,26 b	2,31 b	4,73 b
T2	4,27 a	1,47 b	3,59 a	5,02 a

T1= farinha grossa e T2 farinha fina. As médias seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A determinação do teor de umidade demonstrou que todas as amostras estavam dentro dos valores estabelecidos pela legislação brasileira, que determina um valor máximo de 13% (BRASIL, 2011). A umidade é um parâmetro importante no que se refere ao armazenamento da farinha de mandioca, visto que níveis superiores a 13% proporcionam crescimento microbiano, e conseqüentemente, pode afetar a qualidade final do produto.

Viana et al., (2019), ao analisarem amostras de farinhas em um município mineiro encontraram variação de umidade de $8,49 \pm 0,19$ a $12,55 \pm 0,29$, valores superiores aos encontrados no presente estudo. A farinha de mandioca cuja nomenclatura regional “grossa”, apresentou maior teor umidade. Este resultado se deve ao fato de os grânulos maiores reterem mais umidade no seu interior.

Os teores de cinzas das amostras de farinhas variaram de 1,26 a 1,47%. Esses valores estão abaixo do limite máximo permitido pela legislação que é de 1,5% (BRASIL, 2011). Estudos realizados com farinhas de mandioca da variedade copioba, produzidas na região do Recôncavo Baiano, encontraram teores de cinzas variando de 0,71% a 1,28%, valores inferiores aos observados nesse estudo. Entretanto, Viana et al (2019), ao estudar a variedade seca, oriunda do município de Santana de Pirapama- MG, encontraram o teor de cinzas entre 1,01 a 1,66%, valores mais próximos aos encontrados no presente estudo.

Conforme Dias e Leonel (2006), altos teores de cinzas nas farinhas de mandioca, podem indicar fraudes, como adição de areia ou mesmo processamento inadequado, como lavagem e descascamento incompletos. Entretanto, é sabido que durante o processo de incineração da amostra pode haver perdas de componentes por volatilização (CECCHI, 2001).

De acordo com a legislação brasileira, a farinha de mandioca deve apresentar no máximo 3% de acidez total. Observa-se na Tabela 1, que a acidez para a farinha grossa foi de 2,31 % e 3,59 para a farinha fina. Esta variação indica que as amostras de farinha fina apresentaram valores médios de acidez acima do limite máximo estabelecido pela legislação. Dias e Leonel (2006), afirmam que a variação no parâmetro acidez corre em função da falta de higiene durante o processo de fabricação da farinha, bem como, decorrente de processos artesanais induzidos pela lentidão

dos mesmos. Ainda segundo os autores, quanto maior for o tempo de fermentação, maior poderá ser a acidez final da farinha.

Outro fator importante para aumentar a vida útil da farinha de mandioca, por limitar ou favorecer a possibilidade de desenvolvimento microbiano no alimento é o pH. Nesse sentido, de acordo com Soares et al. (1992), os alimentos podem ser classificados em: pouco ácidos (pH > 4,5), ácidos (4,5 a 4,0) e muito ácidos (< 4,0). Diante dessa classificação, as amostras de farinha, analisadas, foram consideradas pouco ácidas. Entretanto, ainda segundo Soares et al (1992), pH superior a 4,5 favorece o crescimento dos fungos filamentosos e das leveduras, e que estes são deteriorantes de alimentos que contenham amido e celulose, por conterem muitas espécies produtoras de enzimas celulolíticas, amilolíticas e pectinolíticas. Dessa forma, sugere-se que cuidados com a higiene, durante todo o processo, são essenciais, para se obter produtos finais de qualidade, haja vista, que o pH pode favorecer o desenvolvimento daqueles microrganismos.

No que se refere aos constituintes nutricionais, as farinhas apresentam teor de proteínas consideravelmente baixo, já esperado, frente à composição da raiz da mandioca, que apresenta, em média, 68,2 % de umidade, 30 % de amido, 0,3 % de fibras, 0,2 % de lipídeos, 2,0 % de cinzas e 1,3 % de proteínas (% em massa seca) (ALBUQUERQUE et al., 1993). Das amostras analisadas, a farinha grossa apresentou teor proteico ligeiramente superior ao da farinha fina, como é apresentado na Tabela 2. Dias e Leonel (2006), encontraram valores de 0,57 % a 1,08 %, de proteína na farinha de mandioca, de diferentes localidades do Brasil, enquanto que Chisté et al. (2006), valores de 0,53 % a 0,93 % na farinha de mandioca produzida no Pará. Ademais, a farinha de mandioca é considerada um alimento essencialmente energético, em função do baixo teor de proteína e elevado teor de carboidratos.

De acordo com a Portaria nº 554, de 30.08.1995, da Secretaria da Agricultura, do Abastecimento e Reforma Agrária (BRASIL, 1995), não há referências com relação aos teores de proteínas e de lipídeos, na farinha de mandioca. Neste ensaio, porém, as determinações foram realizadas, com o objetivo de determinar o valor energético, complementar informações referentes aos constituintes da farinha, visando futura rotulagem. Em ambas as variedades de farinha de mandioca, o teor de lipídeos foi baixo, não havendo diferenças estatísticas significativas.

Tabela 2: Valores médios, em porcentagem, de proteínas (PTN), lipídeos (LIP), fibra bruta (FB) e carboidratos (CHO), Valor Energético Total (VET) expresso em kcal/100g de amostra de farinha de mandioca de São Desidério – BA.

Tratamento	PTN	LIP	FB	CHO	VET
T1	1,74 a	0,43 a	2,73 a	85,91 a	354,47 b
T2	1,02 b	0,37 a	1,98 b	90,89 a	370,97 a

T1= farinha grossa e T2 farinha fina. As médias seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto ao teor de fibras, a Legislação Brasileira não estipula valores; foi possível, porém, verificar diferenças significativas desse componente entre as farinhas analisadas. A farinha grossa (T1) foi a que apresentou o maior teor de fibras (2,73 %), sendo que o menor valor foi encontrado na farinha fina (1,98 %) (Tabela 2). A maior granulometria da farinha T2 faz com que haja maior porcentagem de fibras, nestas amostras, em relação aos demais nutrientes, uma vez que os grânulos maiores retêm as fibras que não foram retiradas nas demais etapas. Souza et al (2008), ao analisar três variedades de farinha de mandioca, a saber, farinha grossa, farinha fina e farinha com coco, encontraram, respectivamente, 2,40%, 2,19% e 1,90, corroborando com os encontrados neste estudo.

As fibras alimentares são carboidratos não digeríveis, presentes em alimentos de origem vegetal e exercem funções gastrintestinais importantes, através de sua ação física, capacidade de hidratação e de aumentar o volume e a velocidade de trânsito do bolo alimentar e fecal. Mattos e Martins (2000), classificaram os alimentos de acordo com o seu teor de fibras: baixo (inferior a 2,4 g fibras/100 g), moderado (de 2,4 a 4,4 g fibras/100 g) ou alto (superior a 4,4 g fibras/100 g). De acordo com essa classificação, as farinhas T1 apresentaram teor moderado (2,73%) e as farinhas T2, baixo teor de fibras (Tabela 2).

Os valores médios de carboidratos apresentaram-se superiores aos teores mínimos exigidos pela legislação brasileira (BRASIL, 1995), de 70-75%. Dias e Leonel (2006) encontraram valores de 81,02% a 91,56% de amido na farinha de mandioca. Entre as amostras analisadas, a farinha T2 apresentou o maior teor (90,89%), diferindo significativamente das farinhas T1 (85,91%) Este comportamento ocorreu, pois, na farinha fina, a fração que extravasa a peneira apresenta menor teor de fibras e, conseqüentemente, maior proporção de carboidratos. Os valores encontrados, como sugerido por Aryee et al. (2006), indicam que foram utilizadas variedades com elevado teor de amido (> 67 %), e poderiam ser usadas para diversos produtos comerciais, como derivados de amido, de álcool e de glicose.

Com relação ao valor energético médio das amostras, a farinha T2 apresentou valor médio superior ao da farinha T1, isso se deve ao maior teor de carboidratos, nutriente majoritário, na

farinha fina. Os valores energéticos encontrados neste trabalho, assemelham-se aos resultados encontrados por Álvares et al., (2016), que foi de 358,32 a 388,36 kcal/100g.

4 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos foi possível concluir que:

- 1) As farinhas analisadas apresentaram valores que estão de acordo com os padrões de qualidade exigidos pela Legislação Brasileira, para os parâmetros físico-químicos e nutricionais.
- 2) As farinhas avaliadas apresentam teores baixos a moderados de fibras, entretanto, devido ao seu amplo consumo pela população, constituem uma importante opção como fonte de fibras na dieta, além do baixo custo do produto favorecer sua maior utilização;
- 3) A implantação e monitoramento de boas práticas de fabricação quanto a qualidade das farinhas de mandioca, pode proporcionar uma redução das falhas no processo produtivo e de distribuição, além de garantir maior segurança alimentar para o produto final, e conseqüentemente, para os consumidores.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, T. T. O. et. al. Composição centesimal da raiz de 10 variedades de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) cultivadas em Minas Gerais. *Revista Brasileira de Mandioca*, v. 12, n. 1, p. 7-12, 1993.

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*, Viçosa, v. 63, n.2, p. 113-121, 2016.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 20th Edition, Gaithersburg, USA, 2016.

ARAÚJO, W. D. R. Importância, estrutura e legislação da rotulagem geral e nutricional de alimentos industrializados no Brasil. *Revista Acadêmica Conecta 2*, (1), 35-50. 2017.

ARYEE, F. N. A. et. al. The physicochemical properties of flour samples from the roots of 31 varieties of cassava. *Food Control*, n.17, p.916-922, 2006.

BRASIL. Portaria n. 554, de 30 de agosto de 1995. Norma de identidade, qualidade, apresentação, embalagem, armazenamento e transporte da farinha de mandioca. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 01 set. 1995.

BRASIL. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução RDC nº 52, de 07 de novembro de 2011. Aprova o Padrão oficial de classificação da farinha de mandioca, considerando seus requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem, nos aspectos referentes à classificação do produto. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, 2011.

CECCHI, H. M. *Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos*. 2ª ed. Rev. – Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 207p. 2003.

CHISTÉ, R. C. et. al. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n. 4, p. 861-864, 2006.

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.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Mandioca*. Brasília, 2016.

FERREIRA NETO, C. J.; FIGUEIREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Avaliação físico-química de farinhas de mandioca durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 5, n. 1, p. 25-31, 2003.

IAL, I. A. L. 2008. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. IAL, Normas Analíticas. IBGE. *Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018*. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 69 p.

MATTOS, L. L.; MARTINS, I. S. Consumo de fibras alimentares em população adulta. *Revista de Saúde Pública*, v. 34, p. 50-55, 2000.

RODRIGUES, E. B. et al. Avaliação da Presença de Bolores e Leveduras em Farinha de Mandioca (Manihot esculenta Cratz) Comercializadas a Granel em Feiras Livres do Município de Ji-Paraná-RO. South American Journal of Basic Education, Technical and Technological, 2015.

ROSALES-SOTO, et al. . Microbiological and physico-chemical analysis of fermented protein-fortified cassava (Manihot esculenta Crantz) flour. Food Science and Technology, 66, 355-360. 2016.

Santos, M. C. L. Rotulagem da goma de tapioca. Journal of Environmental Analysis and Progress, 3, (3), 330-338. 2018.

SOARES, A. G.; FREIRE-JÚNIOR; SIQUEIRA, R. S. Curso de higiene e sanificação na indústria de alimentos (Apostila). Rio de Janeiro, Embrapa – CTAA, 1992. 97 p.

J.M.L et al. Variabilidade físico-química da farinha de mandioca. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 28(4): 907-912, out.-dez. 2008.

VIANA, L.M. et al. Aspectos da qualidade de farinhas de mandioca (Manihot esculenta Crantz) artesanais produzidas no município de Santana de Pirapama/MG. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.16 n.30; p. 2019.

VILELA, E. R.; JUSTE JUNIOR, E. S. G. Tecnologia da farinha de mandioca. Informe Agropecuário, v. 145, n. 13, p.60-62, 1987.