



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE JURUTI
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

OBED AZEVEDO DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS FARINHAS DE CINCO
VARIEDADES DE MANDIOCA PRODUZIDAS NA COMUNIDADE IRURAMA,
SANTARÉM- PARÁ**

JURUTI - PARÁ

2025

OBED AZEVEDO DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS FARINHAS DE CINCO
VARIEDADES DE MANDIOCA PRODUZIDAS NA COMUNIDADE IRURAMA,
SANTARÉM- PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia, no Campus Universitário de Juruti, da Universidade Federal do Oeste do Pará.

Orientador(a): Prof. Dr. Marcos Antônio Correa Matos do Amaral.

JURUTI - PARÁ

2025

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

S586c Silva, Obed Azevedo da

Caracterização físico-química das farinhas de cinco variedades de mandioca produzidas na comunidade Irurama, Santarém- Pará. / Obed Azevedo da Silva– Juruti, 2025.

47 p.: il.

Inclui bibliografias.

Orientador: Marcos Antônio Correa Matos do Amaral.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus Universitário de Juruti, Bacharelado em Agronomia.

1. Granulometria da farinha. 2. Ciência dos alimentos. 3. Manihot esculenta Crantz. 4. Padrões de qualidade. I. Amaral, Marcos Antônio Correa Matos do, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 664


OBED AZEVEDO DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS FARINHAS DE CINCO
VARIEDADES DE MANDIOCA PRODUZIDAS NA COMUNIDADE
IRURAMA, SANTARÉM- PARÁ**


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para
obtenção do grau de Bacharel em Agronomia, no Campus
Universitário de Juruti, na Universidade Federal do Oeste
do Pará.

Conceito: **APROVADO**


Data da Aprovação: 04 de julho de 2025.

Documento assinado digitalmente
 **MARCOS ANTONIO CORREA MATOS DO AMARA**
Data: 16/07/2025 22:59:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marcos Antônio Correa Matos do Amaral – Orientador
Universidade Federal do Oeste do Pará (Instituto de Biodiversidade e Florestas)

Documento assinado digitalmente
 **JEFFERSON DE OLIVEIRA COSTA**
Data: 17/07/2025 08:51:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Jefferson de Oliveira Costa
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

Documento assinado digitalmente
 **ROGERIO RANGEL RODRIGUES**
Data: 17/07/2025 00:17:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Rogério Rangel Rodrigues
Instituto Federal do Pará (Campus Santarém)

Dedico este trabalho ao Senhor Deus,
pois ele me ajudou em todos os momentos com
saúde e força.

AGRADECIMENTOS

Sou grato a Deus por toda a sabedoria e força que me concedeu e por todo ânimo diário.

Aos docentes que dedicaram seus preciosos tempos para nos ensinar e mostrar novos horizontes da vida.

A minha esposa que sempre incentivou a terminar essa graduação que foi um sonho de infância.

Ao professor Marcos Antônio C. M. Amaral pela paciência e sabedoria que teve ao ensinar e pela oportunidade de abraçar desafios que serviram como aprendizados.

Aos professores da Universidade Federal da Paraíba pela colaboração do trabalho.

“Pois será como a árvore plantada junto a ribeiros de águas, a qual dá seu fruto na estação própria, cuja folhas não caem, e tudo quando fizer prosperará”.

(Salmos 1:3)

RESUMO

O presente trabalho analisou os padrões de qualidade das farinhas de mandioca produzidas na comunidade de Irurama, município de Santarém, Pará, Brasil. Visando adequar o produto à legislação vigente, foram analisadas farinhas de mandioca de cinco variedades do grupo misto (BRS Kiriris, BRS Poti, BRS Mari, Jurará e Manivão) quanto às características químicas e físicas. Foram realizadas determinações granulométricas das farinhas de mandioca e análises físico-químicas para caracterizar os teores de umidade, lipídios, proteínas, carboidratos e cinzas. Atividade de água, acidez total, pH e açúcares totais também foram avaliados. Na análise granulométrica das farinhas de mandioca, observou-se que as variedades apresentaram diferentes retenções em peneiras de 8, 12, 16, 30, 40, 50 e 70 mesh. Quanto à composição química, observou-se relação positiva entre a granulometria das farinhas de mandioca e a umidade. Maiores teores de umidade foram encontrados nas variedades BRS Mari e BRS Kiriris. As farinhas de mandioca produzidas a partir das variedades Manivão e BRS Kiriris apresentaram valores de pH mais elevados. Todas as farinhas de mandioca das variedades estudadas apresentaram teores de umidade inferiores a 13%, valor máximo permitido pela legislação brasileira. De modo geral, todas as amostras de farinha das cinco variedades de mandioca analisadas apresentaram resultados compatíveis com a legislação brasileira.

Palavras-chave: granulometria da farinha, ciência dos alimentos, *Manihot esculenta* Crantz, padrões de qualidade.

ABSTRACT

This study investigated the quality standards of cassava flours produced in the Irurama community in the municipality of Santarém, Pará, Brazil. In order to adapt the product to current legislation, cassava flours from five varieties of the mixed group (BRS Kiriris, BRS Poti, BRS Mari, Jurará and Manivão) were analyzed for chemical and physical characteristics. Granulometric determinations of the cassava flours and physical-chemical analyses were performed to characterize the moisture, lipid, protein, carbohydrate and ash content. Water activity, total acidity, pH and total sugars were also evaluated. In the granulometric analysis of cassava flours, it was observed that the varieties had different retentions in sieves of 8, 12, 16, 30, 40, 50 and 70 mesh. Regarding the chemical composition, a positive relationship was observed between the granulometry of cassava flours and moisture. Higher moisture contents were found in the varieties BRS Mari and BRS Kiriris. The cassava flours produced from the Manivão and BRS Kiriris varieties presented higher pH values. All cassava flours of the studied varieties presented moisture contents lower than 13%, which is the maximum value allowed by Brazilian legislation. In general, all flour samples of the five cassava varieties analyzed presented results consistent with Brazilian legislation.

Keywords: flour granulometry, food science, *Manihot esculenta* Crantz, quality standards.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Colheita das cinco variedades de mandioca avaliadas.	24
Figura 2: Descascamento coletivo e lavagem das raízes.	25
Figura 3: Etapa de trituração das raízes de mandioca para a produção de amido e farinha . .	25
Figura 4: Extração do excesso de água da massa da mandioca através da prensa manual (parafuso).	26
Figura 5: Processo de escaldagem (A) e torrefação da farinha (B).	26
Figura 6: Avaliação granulométricas da farinha de mandioca das cinco variedades de mandioca.	29

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultados das análises granulométricas das amostras de farinha por variedade..	30
Gráfico 2: Teor de umidade das amostras de farinha por variedade.....	31
Gráfico 3: Teor de cinzas das amostras de farinha por variedade.....	32
Gráfico 4: Resultados das análises de carboidratos.....	33
Gráfico 5: Resultado das análises de acidez titulável das cinco variedades de Mandioca.	34
Gráfico 6: Valores de pH de cada variedade de mandioca.	35
Gráfico 7: Resultados de açúcares totais das variedades de Mandioca.	36
Gráfico 8: Resultado de análise da atividade de água da farinha de cinco variedades de mandioca.	37
Gráfico 9: Teor de lipídios das amostras de farinha por variedade.....	38
Gráfico 10: Teor de proteínas das amostras de farinha por variedade.	39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2.OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivos gerais.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
3.1 A mandioca	15
3.2 Mandioca brava e mansa	16
3.3 Produção de mandioca no Brasil	16
3.4 Usos da mandioca.....	17
3.5 Leis aplicadas aos produtos oriundos de mandioca	18
3.6 Tipos de farinha.....	18
3.7 Farinha mista e sua fabricação	19
3.7.1 Recepção e seleção.....	21
3.7.2 Lavagem e descascamento	21
3.7.3 Fermentação	21
3.7.4 Ralação	22
3.7.5 Prensagem e esfarelamento	22
3.7.6 Grolagem.....	22
3.7.7 Torrefação	23
3.7.8 Peneiramento de padronização.....	23
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	24
4.1 Local de realização da coleta da farinha das variedades de mandioca.....	24
4.2 Colheita das variedades de mandioca e das regionais.....	24
4.3 Análises Laboratoriais.....	27

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
5.1 Fracionamento das farinhas de cinco variedades de mandioca em peneiras mesh.	29
5.2 Análises de umidade das cinco variedades de mandioca	31
5.3 Cinzas	32
5.4 Carboidratos	33
5.5 Acidez titulável	34
5.6 pH.....	35
5.7 Açúcares totais	36
5.8 Atividade de água.....	37
5.9 Teores de lipídios	38
5.10 Análise de proteína.....	39
6. CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS	41

1. INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), é originária da América do Sul e foi domesticada pelos povos sul-americanos desde a antiguidade. Em 2021, a Nigéria encontra-se em primeiro lugar no ranking mundial com a produção de 20, 02%, seguido do Congo, Tailândia e Gana. O Brasil contribuiu com 5,75% da produção mundial (FAO, 2023). A cultura da mandioca possui uma grande importância para o mundo além de servir como alimentação humana e animal, sua produção tem garantido renda desde sua plantação à colheita com estímulos à criação de empregos e desenvolvimento de tecnologias.

Em 2022, a Nigéria apresentou-se em primeiro lugar na produção com 47,2 milhões de toneladas, seguido da Tailândia, Indonésia. O Brasil posicionou-se em quarto lugar com a produção de 21, 4 milhões de toneladas (ABAM, 2022).

No Brasil, a mandioca é um dos principais cultivos, principalmente na Região Norte, tanto do ponto de vista cultural quanto econômico e social. Além disso, é a segurança alimentar de grande parte da população, principalmente da população ribeirinha e de habitantes da zona rural. Além disso, a mandioca é cultivada em todos os municípios da Região Norte, predominantemente pela agricultura familiar, que representa grande parte de seu cultivo e transformação em farinha d'água e mista e outros subprodutos, como fécula (tapioca ou goma), manipueira, e outros.

A mandioca tem sido um importante alimento, sendo presente na culinária de diversas Regiões, principalmente no Estado do Pará em que faz parte do dia a dia da população. Além disso, a cultura contribui para a construção da identidade cultural da Região Norte do Brasil (FARIAS *et al.*, 2019).

Segundo David *et al.* (2018), a farinha oriunda da mandioca é rica em teores de carboidratos, cálcio, fósforo, potássio e outros minerais e isso mostra que a farinha de mandioca é fonte energética devido conter minerais e carboidratos.

Para garantir a qualidade do produto e a segurança alimentar dos consumidores, a Instrução Normativa nº 52, de 7 de NOVEMBRO de 2011, do MAPA e a portaria da ADEPARÁ de nº 5314/2021 define a padronização oficial e classificação da farinha de mandioca, e também, estabelece os procedimentos para a autorização de funcionalidade de casa de farinha. No entanto, muitos produtores ainda utilizam métodos próprios para fabricação da farinha e, isso, deve se levar em consideração à tradição e a cultura local (David *et al.*, 2018).

No Pará, estima-se que existem aproximadamente 78.868 casas de farinha que ainda estão em atividade segundo os dados do Censo Agropecuário de 2017. Em sua produção, a

farinha pode sofrer alterações devido a forma de preparo, principalmente em função dos padrões locais. Dentro de diversos de tipos de farinha, os fatores que podem contribuir nas características final do produto é a matéria prima base, a idade, período de colheita, armazenamento e principalmente a variedade.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Analisar as farinhas artesanais obtidas de cinco variedades produzidas na comunidade Irurama no Município de Santarém Pará, com base nas suas características físico-químicas.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar aspectos físico-químicos que cada uma das variedades pode desenvolver em função do modo de preparo artesanal da farinha desenvolvido pela comunidade.
- Verificar a adequação do produto à legislação brasileira.
- Oferecer subsídios para a atribuição do selo artesanal da farinha produzida na comunidade do Irurama.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A mandioca

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta que é comestível, onde pode se aproveitar desde as raízes até a parte aérea. Essa planta dependendo da região onde a cultura se encontra, pode receber vários tipos de nomes como macaxeira, aipim e mandioca de mesa, brava e mansa. A cultura da mandioca apresenta grande adaptabilidade em diferentes condições de solos e clima. Além disso, apresenta tolerância em solos com baixa fertilidade natural e escassez hídrica (BORGES *et al.*, 2022). Faz parte do cotidiano da população brasileira e seu principal produto é a farinha, mas pode ser consumida in natura.

Devido seu alto poder energético em suas raízes e adaptabilidade tecnológica, a cultura da mandioca possui grande importância socioeconômica e, muitos são os investimentos para cadeia produtiva de mandioca como melhoramento genético, fertilidade do solo e fitossanidade (FILHO *et al.*, 2022).

Há evidências de que a mandioca foi cultivada há mais de 500 anos e sua domesticação pode ter ocorrido no noroeste da América do Sul. Os achados arqueológicos na Amazônia, estimam que a mandioca foi domesticada por volta de 500-700 anos a.C. Porém, a origem da domesticação não ocorreu no Brasil (ALLEN, 2001; CHISTÉ e COHEN, 2006; PORTELLA, 2015).

A mandioca é uma planta perene, arbustiva pertencente à família Euphorbiaceae (LORENZI, 2012). As raízes tuberosas são constituídas por uma película de coloração marrom, com uma camada de coloração branca ou amarelada chamada de córtex ou entre casca e, abaixo, possui a polpa que é formada por pequenas celuloses rica em carboidratos (SILVA, 2011). Devido seu potencial energético, a mandioca está relacionada ao consumo humano e animal. Além disso, mandioca contribui para geração de empregos, visto que o seu plantio demanda de intensa mão de obra e também para tratamentos culturais e colheita (FILHO *et al.*, 2022).

O ciclo da mandioca varia de 9 a 12 meses, mas pode ser também em até 24 meses dependendo da variedade e região. Caso a cultura não sofra nenhum tipo de poda pode ser considerado de primeiro ciclo, mas se feita a poda, pode ser feita a colheita no ano posterior em que é considerado de dois ciclos (FILHO *et al.*, 2022). Porém, nesse caso o ciclo logo pode trazer pontos negativos para o produtor devido a dinâmica de preços na cadeia produtiva de mandioca. Para que seja estabilizada essa dinâmica, é preciso buscar melhorias na cadeia

produtiva (CARDOSO, 2003; BARROS *et al.*, 2004; SOUSA *et al.*, 2005; VILPOUX, 2011; FELIPE, 2015).

3.2 Mandioca brava e mansa

Uma forma de identificação proposta por Junior e Alvez (2014), é que a mandioca mansa ou macaxeira pode ser descascada com facilidade e pode ser consumida “in natura”. Além disso, possui um sabor doce em sua polpa. No caso da mandioca brava, suas características são diferentes, ou seja, é dela que se extrai a manipueira, da origem a farinha e fécula. Além disso, alguns produtores fazem essa divisão pelo sabor que é amargo que possui uma maior concentração de compostos cianogênicos. Na mandioca é encontra-se uma alta concentração de glicosídeos cianogênicos solúvel em água com alta toxidez conhecidos como linamarina (95% do teor de cianeto total) e lotaustralina (5%) (CHISTÉ e COHEN, 2006).

A cultura possui certas substâncias químicas que certamente estão relacionadas à defesa contra insetos. Os compostos químicos são conhecidos como metabólitos secundários, e os mais conhecidos são os glicosídeos cianogênicos (BARILLI, 2019). Segundo Xavier e Lima (2020), as raízes tuberosas de mandioca são classificadas de acordo com a toxicidade das espécies denominadas de bravas e mansas. Para identificação a informação pode ser relatada pela experiência do produtor, mas também pode ser analisada em laboratório.

3.3 Produção de mandioca no Brasil

A cultura da mandioca é uma das mais importante para a economia do País. Segundo os dados do Levantamento Sistemático de Produção Agrícola (LSPA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE nas safras de 2022 e 2023, o Brasil produziu 18.200.277 toneladas de mandioca e, em 2023, a produção brasileira foi de 19,13 milhões de toneladas (LSPA, 2023). Em 2024, o Brasil produziu 19, 06 milhões de toneladas valor inferior ao ano de 2023, essa redução ocorreu devido à colheita ser amplamente afetada pelos fatores climáticos (CONAB, 2024).

As Regiões produtoras de mandioca do Brasil foram as Regiões Norte e Sul tendo o Estado do Pará em primeiro lugar com a produção de 4.066.187 toneladas e o Estado do Paraná em segundo com 3.483.300 toneladas (LSPA, 2023). O Estado do Paraná destaca-se como o segundo maior produtor de mandioca do Brasil devido possuir uma dinâmica de produção diferenciada devido o emprego de tecnologias que reflete a maior produtividade na cadeia produtiva em que é destinada a extração de fécula (CONAB, 2024). No Pará, grande parte das

áreas cultivadas provém da agricultura familiar em que é destinada para a fabricação de farinha contribuído para o abastecimento local (IBGE, 2023).

Na Região Norte ocorreu uma redução de produção na cadeia produtiva de mandioca devido a combinação da estiagem e altas temperaturas. Além disso, áreas de cultivo isolado com solos pobres limitaram a produção. No Estado do Amapá, o cultivo de mandioca foi afetado com o a doença conhecida como “vassoura-de-bruxa” (causa pelo fungo *Ceratobasidium theobromae*) (CONAB, 2024).

Para o ano de 2025, o Brasil produzirá cerca de 20,29 milhões de toneladas de raízes de mandioca com uma alta de 6,48% superior ao ano de 2024. Essa alta de produção ocorre em função da influência dos preços, mudanças climáticas e competição com outras culturas com a soja e milho. (CONAB, 2025).

3.4 Usos da mandioca

A mandioca possui um grande potencial de ser utilizada e é um alimento energético semelhante ao milho e a soja, e pode ser utilizado para produção de vários produtos e subprodutos, como farinhas, doces, bebidas e pratos típicos. Isso ocorre devido as raízes serem ricas em carboidratos, mas também produz grandes quantidades de efluentes nos processos industriais. As cascas de mandioca são obtidas logo na primeira etapa dos processos e apresenta cerca de 15% de matéria seca, 51% de amido, 3,4% de proteína bruta e, além disso, apresenta 28,6% de fibra em detergente neutro (MARTINS, 1999; MICHELAN, 2006).

Dessa forma, a cultura também pode ser utilizada para a alimentação animal. Por exemplo, as folhas retiradas da parte aérea da planta, possuem um teor proteico maior se comparado com a cana-de-açúcar, capim e outras pastagens (ALMEIDA *et al.*, 1990). As folhas de mandioca servem para a produção de silagem servindo como uma alternativa de nutrição animal para período de estiagem (SILVA e VELOSO, 2011).

A produção dos derivados de mandioca produz grandes quantidades de resíduos como, por exemplo, as cascas que restam logo no início da produção e a manipueira retirada no processo de prensagem. O descarte inadequado dos resíduos resultantes dos processos de fabricação de farinha ou extração de fécula está associado na falta de informação de que isso ocasiona em partes sérios problemas ao meio ambiente, assim como o desconhecimento das potencialidades da manipueira para uso agrícola.

A utilização das cascas de mandioca, obtido dos processos industriais é uma alternativa de produção de bioinsumo de baixo custo, em que pode ser produzido por meio de

compostagem que pode ser utilizada em olerícolas ou na própria cultura de mandioca de maneira que possa reduzir o desmatamento e as queimadas das parcelas de florestas pelo processo itinerante de corte e queima (TEIXEIRA *et al.*, 2011). Para os resíduos sólidos, a Lei nº 12.305/10, que institui a política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) possui ferramentas essenciais que permite o avanço para a diminuição dos problemas ambientais, sociais e econômicos em função do manejo inadequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

3.5 Leis aplicadas aos produtos oriundos de mandioca

A cultura de mandioca é aproveitada desde as raízes até a parte aérea, com isso, uma necessidade de legislação para regulamentação do início ao fim de cada produtos e derivados da mandioca. Para produtos amiláceos, existem normativa que regulamentam os cuidados na manipulação. Cada etapa do processo para obtenção de derivados da mandioca deve seguir as normas gerais de alimentação, isso garante que o produto tenha qualidade e sanidade evitando assim, risco à saúde do consumidor (SARMENTO, 2010).

Dessa maneira o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), dispõe normativas para derivados de mandioca com objetivo de promover a produção de qualidade, comercialização e consumo seguro para o consumidor. Diante disso, a instrução normativa N° 23, de 14 de dezembro de 2005, define as características de identidade, qualidade dos produtos amiláceos derivados das raízes de mandioca (BRASIL, 2005). a Resolução RDC de N° 12 de 2 de fevereiro de 2001, estabelece padrões microbiológicos sanitários indispensáveis para boas práticas de produção de alimentos (BRASIL, 2001).

3.6 Tipos de farinha

A farinha é um dos principais produtos da mandioca, em que é consumida de várias maneiras em diversas regiões. No Estado do Pará, na Região Noroeste, os principais produtos derivados da mandioca é farinha seca; farinha d'água e farinha mista (mistura da mandioca fermentada com a mandioca fresca) (CARDOSO *et al.*, 2001).

Segundo a Instrução Normativa do MAPA de N° 52 de 7 de novembro de 2011, a farinha de mandioca é um produto obtido das raízes de mandioca, em que são submetidas a processos tecnológico adequado de fabricação e beneficiamento. Além disso, a instrução estabelece especificações para qualidade e identidade da farinha de mandioca e, também, apresenta alguns critérios de avaliação como teor de cinzas, pH, teor de umidade, amido, cor e outros.

De acordo com a portaria de nº 554 de 30 de agosto de 1995 do MAPA a produção de farinha de mandioca seca é produto das raízes sadias, limpas, descascadas, trituradas, prensadas, desmembradas, torrada, peneirada, ou não peneirada podendo ser beneficiada. De modo geral, a farinha segue praticamente os mesmos passos em sua fabricação, porém, há diferença quando se trata de farinha mista, que nada mais é que a mistura de raízes sendo fermentada e outra fresca.

A farinha de mandioca D'água é o produto obtido das raízes de mandioca sadias, devidamente limpas, maceradas, descascadas e trituradas (moídas), prensadas, desmembradas, peneiradas, seca em temperatura moderada podendo ser novamente peneirada ou não (BRASIL,1995). A classificação da farinha de mandioca D'água é caracterizada em farinha fina e farinha grossa (BRASIL, 2011).

A farinha mista é obtida mediante a mistura da raiz da mandioca fermentada com a raiz fresca, antes do processo de prensagem, ou seja, na fase da trituração, e misturado com a proporção 75% a 80% de raízes frescas e 20% a 25% de raízes fermentadas. O processo é semelhante a farinha seca, com tudo, existe a fermentação que diferencia das demais. (BEZERRA, 2006).

Segundo a instrução normativa nº 52/2011 do MAPA, existem 3 (três) tipos de farinha sendo elas a farinha seca, farinha D'água e bijusada. Já para classificação da farinha, a mesma é peneirada em peneiras de 1mm a 2mm que irão definir sua granulometria e será definida como grossa e fina. A farinha bijusada é o produto de baixa densidade, obtido das raízes de mandioca sadias, limpas, descascadas, trituradas, raladas, moídas, prensadas, desmembradas, peneiradas e laminadas à temperatura adequada, na forma predominante de flocos irregulares. (BRASIL, 2011). A farinha considerada fora do tipo pode ser comercializada como se apresenta desde que seja identificada como fora do tipo cumprindo as exigências relativas à marcação ou rotulagem (BRASIL, 2011).

3.7 Farinha mista e sua fabricação

Segundo Bezerra (2006), a farinha mista possui um público consumidor bastante cativo, pelo sabor fermentado da farinha. Esse produto é exclusivo da Região Norte do Brasil e não são classificados pelos moldes tradicionais, mas pela avaliação sensorial: sabor e cor da farinha.

A classificação é determinada pelo órgão oficial credenciado pelo MAPA, por meio de certificado de classificação onde determina o prazo de validade de 90 dias após a data de emissão (BEZERRA, 2006). Esse tipo de farinha não se enquadra nos padrões da normativa do

MAPA, mas deve seguir os parâmetros de sanidade, padronização granulométrica e, também, certificada como fora do tipo cumprindo as exigências de rotulagem (Figura 1).

Figura 1: Representação das etapas da fabricação de farinha de mandioca mista.



Fonte: Adaptado de BEZERRA, 2006.

3.7.1 Recepção e seleção

As raízes devem ser recebidas em sacos de polietileno em temperatura ambiente e, também em boas condições higiênicas. Em relação ao transporte das raízes, é necessário que o veículo esteja livre de produtos contaminantes que possa interferir na qualidade das raízes (BEZERRA, 2006). Esse processo deve ser feito no período máximo de 24 horas, pois as raízes quando colhidas começam ser afetadas por microrganismos, principalmente por fungos (PORTELLA, 2015).

A seleção deve ser feita de maneira criteriosa, as raízes de mandioca devem estar sadias com textura boa, firmeza e ausência de pontos escuros, ou então, com coloração diferente da polpa e, as raízes devem ter odor natural característico de mandioca sadia e fresca (BEZERRA, 2006). Portanto, a escolha das raízes sadias irá promover boas características do produto final.

3.7.2 Lavagem e descascamento

Quando chegam as raízes, depois de ser selecionadas, elas passam pela lavagem onde será eliminada toda terra aderida nas raízes evitando contaminação do produto final (FOLEGATTI *et al.*, 2005). Em algumas casas de farinha já possui o lavador mecanizado que quando as raízes estão sendo lavadas, o giro da máquina retira grande parte da película da mandioca devido ser um equipamento que lava e descasca ao mesmo tempo. Porém, as raízes não ficam totalmente limpa da película e de sujeira, isso porque a máquina não consegue retirar das partes desuniforme das raízes. Logo, precisa de uma nova descasca e lavagem manual.

A descasca da raiz de mandioca pode ser feita por meio mecânico em que se utiliza o lavador descascador (PORTELLA, 2005). Porém para Soares (2007), as raízes devem ser descascadas manualmente com raspador manual, facas de inoxidável e, posteriormente, lavadas para retirar a sujeira restante.

3.7.3 Fermentação

As raízes limpas são submersas em água limpa para que ocorra a fermentação (mudanças químicas ocasionada por microrganismos na qual são formados os ácidos orgânicos e, também a elevação da acidez) (PORTELLA, 2014). A fermentação promove novas características sensoriais devido à presença de enzimas, metabolização dos carboidratos e a redução da toxidade através da decomposição da linamarina (DI-TANNO, 2001).

3.7.4 Ralação

No processamento ralação ou trituração, utiliza-se um ralador elétrico ou mecânico para transformar as raízes tuberosas descascadas e limpas em uma massa uniforme e intacta, nesse processo, usa-se uma raiz para empurrar as outras para dentro do equipamento distanciando a mão do operador das serras que estão em alta velocidade evitando algum tipo de acidente de trabalho. Logo quando está sendo triturada, e feito a mistura das raízes fermentadas, assim, a massa terá melhor homogeneização.

3.7.5 Prensagem e esfarelamento

O excesso de água contida na massa pode ser prejudicial para a caracterização do produto, ou seja, pode ocorrer fermentação indesejada. A massa é colocada em sacos de polietileno e prensada sobre estrados de madeira por 20 minutos com prensa manual (tipo parafuso), mas também pode ser feita com prensa hidráulica que tem maior rapidez no processo reduzindo de 20% a 30% o excesso de água (BEZERRA, 2015). Em muitas casas de farinha é predominante o uso de tipiti (ferramenta de origem indígena) utilizada para prensagem da massa. Segundo Follegati *et al.* (2005), o tipiti é uma herança indígena do preparo da farinha que é feita de cipó.

Logo que sai da prensa a massa deve ser descompactada e peneirada para retirar restos das raízes que não foram trituradas, esse restante de mandioca retirada no peneiramento é chamado popularmente de crueira e pode ser utilizado para alimentação. A maioria dos produtores utilizam para fabricar massas para frito, mingau e como sequestrador de umidade em preparos de pratos fritos.

3.7.6 Grolagem

A grolagem ou escalda é importante para definir a granulometria da farinha. Esse processo exige grande experiência do fabricante, pois caso o forno de torrefação esteja com uma temperatura elevada, a massa pode queimar ou aglutinar, porém pode acontecer de o forno está com a temperatura inferior ao ideal, isso pode comprometer na coloração da farinha, ou seja, a massa começa a ficar com uma coloração branca. O ideal é que o forno nesse momento esteja sobre a supervisão do torrador mais experiente, assim ele irá estabelecer uma temperatura perfeita para esse processo. Segundo Bezerra (2006), a temperatura do forno deve ter em média a temperatura de 90 °C para grolagem e a massa deve ser movimentada por 30 minutos.

3.7.7 Torrefação

Logo após a Grolagem (farinha escaldada) é peneirada separando os grânulos maiores dos menores. Nesse processo, o peneiramento não é de padronização, mas sim de uniformização da farinha pré-cozida. Em seguida, é levada ao forno com temperatura média de 160 °C. Nesse momento, a massa uniformizada deve ser movimentada do início ao fim do processo em forno mecanizado por um período de 30 minutos, reduzindo gradativamente à umidade até chegar em valores abaixo de 14% (Bezerra, 2006).

Na produção artesanal, é utilizado algumas ferramentas para o processo de torra, por exemplo, o rodo, que é uma ferramenta artesanal utilizado para movimentar a farinha de um lado para outro para que a torra seja uniforme. Além disso, utiliza-se o remo, que também é uma ferramenta artesanal usada apenas no final da torra. A utilização do remo é para retirar farelo que ficam quando a farinha está sendo torrada, mas também é utilizado para esfriar a farinha quando a temperatura está elevada evitando assim a queima do produto. A forma de utilizar essa ferramenta consiste em jogar a farinha para cima várias vezes, até diminuir a quantidade de farelo.

3.7.8 Peneiramento de padronização

A farinha depois de pronta deve passar pela peneira onde irão ser classificada de acordo com a granulometria. As peneiras de padronização utilizadas são de (0,17mm a 0,5mm) malha fina, malha media (0,5mm a 1mm) e malha grossa com mais de 1mm (BEZERRA, 2006). No entanto, alguns produtores de farinha não possuem esses conjuntos de peneiras e optam por uma peneira com os furos medianos. É comum utilizarem filtro de ar de caminhões que possuem malhas quase aproximado para media e grossa ou até mesmo, peneiras tecidas de cipó.

A casa de farinha mecanizada possui todos os equipamentos e utilizado para fabricação como motor elétrico com um caititu (peça cilíndrica de madeira com serras), prensa hidráulica, forno com equipamento de rotação, e conjunto de peneiras. Tudo isso é para que a produção se enquadre nos padrões das Normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. No caso da farinha produzida pelos pequenos produtores a padronização da farinha não se enquadra nos padrões da normativa, isso ocorre devido não terem essas ferramentas industrializadas. As ferramentas utilizadas por esses pequenos produtores são equipamentos feitos artesanalmente utilizando matéria prima existente na natureza como madeiras, cuias e cipós, porém em alguns casos é comum utilizarem filtros de ar de caminhões para fabricação de peneira para descompactar a massa após a prensagem e para a padronização local.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Local de realização da coleta da farinha das variedades de mandioca

As amostras de variedades de mandioca foram coletadas no município de Santarém, PA, Brasil, em uma área de produção agrícola localizada na comunidade de Iraruma (coordenadas 02°27'31''S, 54°45'10''W e 36 metros de altitude). As variedades de mandioca BRS Kiriris, BRS Mari, BRS Poti, Jurará e Manivão foram plantadas no mesmo dia e receberam todo o manejo nutricional, fitossanitário e fitotécnico durante todo o ciclo de crescimento.

4.2 Colheita das variedades de mandioca e das regionais

Figura 1: colheita das cinco variedades de mandioca avaliadas.



Fonte: o autor, 2023.

Na (Figura 1) mostra a colheita sendo feita pelos comunitários das raízes que ocorreu no dia 01 de março de 2023. Em seguida, as raízes foram ensacadas e levadas para casa de farinha da comunidade onde receberam os tratamentos necessários básicos de higienização para fabricação da farinha mista de cada variedade. Para o preparo da farinha mista, seguiu-se os critérios utilizados pela comunidade de Iraruma em que se utiliza para cada 5 sacas de 50 kg de raízes de mandioca, utiliza-se 1 saco de raízes descascadas e fermentadas.

No processo de limpeza e descasca utilizou-se ferramentas como facas e raspador como mostra a (Figura 2) e, em seguida, lavadas para a próxima etapa que é a ralação. As raízes descascadas para a mistura da massa foram postas em um recipiente com água por 24 horas até obterem fissuras, esse tipo de procedimento é conhecido pelos produtores como “tronco mole” onde as raízes ficam hidratada e levemente fermentadas permitindo que a raízes não se desfaça

no momento da ralação. Além disso, esse processo objetiva-se a promover novas características sensoriais devido à presença de enzimas e a metabolização dos carboidratos, e outros compostos como ésteres, álcoois, aldeídos e cetonas e, também, a degradação do composto glicosídeo cianogênicos chamado de linamarina (DI- TANNO, 2001).

Figura 2: Descascamento coletivo e lavagem das raízes.



Fonte: O autor, 2023.

Na figura (figura 3) mostra a trituração das raízes frescas e fermentadas das variedades e das regionais com um equipamento industrial. Depois disso, metade de cada massa ralada foram colocadas em recipientes para a extração do amido através de lavagem, seguido do peneiramento com um tecido de malha fina totalmente limpo. Além disso, toda a massa lavada foi prensada para retirar toda a água e amido. Depois da prensagem, colocou-se junto ao restante da massa em seus devidos recipientes.

Figura 3: Etapa de trituração das raízes de mandioca para a produção de amido e farinha.



Fonte: o autor, 2023.

Depois da ralação das raízes, as massas foram colocadas em e sacas de 50 kg e postas na prensa separadas por estrados de madeira (Figura 4). Nesse processo, extrai-se grande

quantidade de manipueira, esse fluido é rico em amido e minerais que pode ser utilizado para produção de fertilizantes líquido. Segundo Alves (2010), a utilização da manipueira em solos com baixa fertilidade pode melhorar as características químicas do solo. A prensagem reduz em até 20% o excesso de água da massa triturada evitando a fermentação indesejada e o escurecimento e, também, reduzindo o consumo de combustível e tempo na torrefação (PORTELLA, 2015).

Figura 4: Extração do excesso de água da massa da mandioca através da prensa manual (parafuso).



Fonte: o autor, 2023.

Figura 5: Processo de escaldagem (A) e torrefação da farinha (B).



Fonte: o autor, 2023.

Depois de feito a prensagem, as massas foram peneiradas/destorroadas em uma peneira de 2mm para a retirada da crueira que são pequenos pedaços das raízes que não foram trituradas

totalmente. Depois disso, cada massa foi levada ao forno manual para a escaldagem (pré-cozimento) como mostra a (figura 5A). Essa etapa é feita com ferramentas artesanais típicas da região conhecida como cuiapéua e facão de madeira. Essas ferramentas servem para mexer a massa para não queimar e escaldar de maneira uniforme. Esse processo exige certo grau de experiência do operador, pois caso o forno esteja com alta temperatura, a massa queima e caso esteja com temperatura baixa, a massa começa a ficar branca perdendo a coloração típica da farinha.

Após escaldar toda a massa, colocou-se em um forno com estrutura mecanizada para torrar gradativamente até atingir o ponto ideal de umidade como mostra a (figura 5B). Depois disso, as farinhas foram levadas para recipientes para o resfriamento e, em seguida, foram retiradas as amostras onde foram embaladas, identificadas e enviadas ao laboratório. O processo da fabricação das farinhas das BRS(s) e das regionais seguiu os mesmos padrões de fabricação da comunidade.

4.3 Análises Laboratoriais

Foram coletadas as amostras das variedades de mandioca BRS Mari, BRS Poti, BRS Kiriris, Manivão e Jurará. Foram colhidas 1 kg de cada variedade e enviadas para análise ao Laboratório de Tecnologia e Processamento de Biocombustíveis (LTPB) da Universidade Federal da Paraíba, seguindo os métodos de Adolf Lutz 1995 e OAC 1995.

As amostras foram submetidas as análises físico-químico seguindo os seguintes critérios:

- **Granulometria** - Para análise granulométrica foram preparadas amostras de 350 g submetidas ao peneiramento em malhas de 8 mesh, 12 mesh, 16 mesh, 30 mesh, 40 mesh, 50 mesh, 70 mesh e fundo.
- **Teor de umidade** - determinado de acordo com o método 31.1.02 da AOAC (1995), usando-se estufa a 105 °C por 8 horas.
- **Teor de cinzas** - as amostras foram carbonizadas até cessar a liberação de fumaça e, posteriormente, calcinadas em mufla a 540 °C até peso constante, segundo o método 31.1.04 da AOAC (1995).
- **Teor de lipídios** - obtido por extração em Soxhlet durante 10 horas e posterior evaporação do solvente, de acordo com o método 31.4.02 da AOAC (1995).

- **Teor de proteínas** - determinado pela técnica de micro-Kjeldahl, baseado em hidrólise e posterior destilação da amostra, utilizando o fator 6,25 x %N, de acordo com o método 31.1.08 da AOAC (1995).
- **Carboidratos** - estimados por diferença, subtraindo de 100 o somatório de proteínas, lipídios, cinzas, umidade e fibra bruta e os resultados expressos em percentual, segundo Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).
- **Acidez total titulável** - determinado de acordo com o método 942.15 da AOAC (1995).
- **pH** - 9 g da amostra foram misturadas em 60 ml de água destilada, homogeneizados e deixados em repouso por 30 minutos. A leitura foi feita em medidor de pH digital.
- **Açúcares totais** – Foram determinados pelo método titulométrico de Fehling, de acordo com a AOAC (1997).
- **Atividade em água (aw)** - as análises foram feitas em triplicata através da leitura direta de um termohigrômetro digital.

As análises foram feitas em triplicata sendo realizada como estatística descritiva a média obtida para cada variável, representada em gráfico de colunas gerados por meio do programa Microsoft Excel.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Fracionamento das farinhas de cinco variedades de mandioca em peneiras mesh.

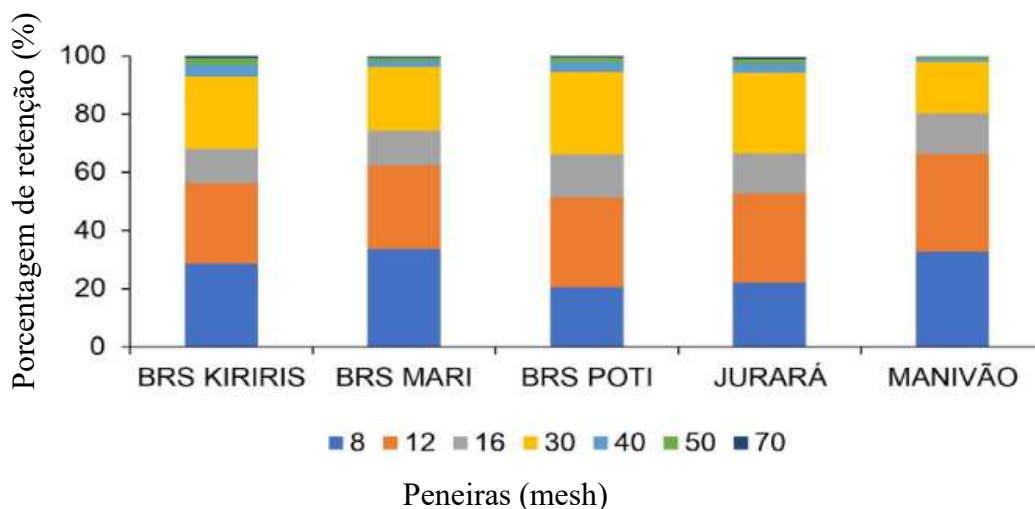
As amostras foram submetidas ao fracionamento granulométrico nas peneiras mesh 8, 12, 16, 30, 40, 50, 70 e fundo como mostra a (Figura 6). No (Gráfico 1), foi observado que as variedades tiveram retenções diferentes em cada peneira. A variedade BRS Mari e Manivão tiveram maior retenção na peneira de 8 mesh, com valores de 34% e 33%, respectivamente.

Figura 6: Avaliação granulométrica da farinha de mandioca das cinco variedades de mandioca.



Fonte: O autor, 2023.

Gráfico 1: Resultados das análises granulométricas das amostras de farinha por variedade.



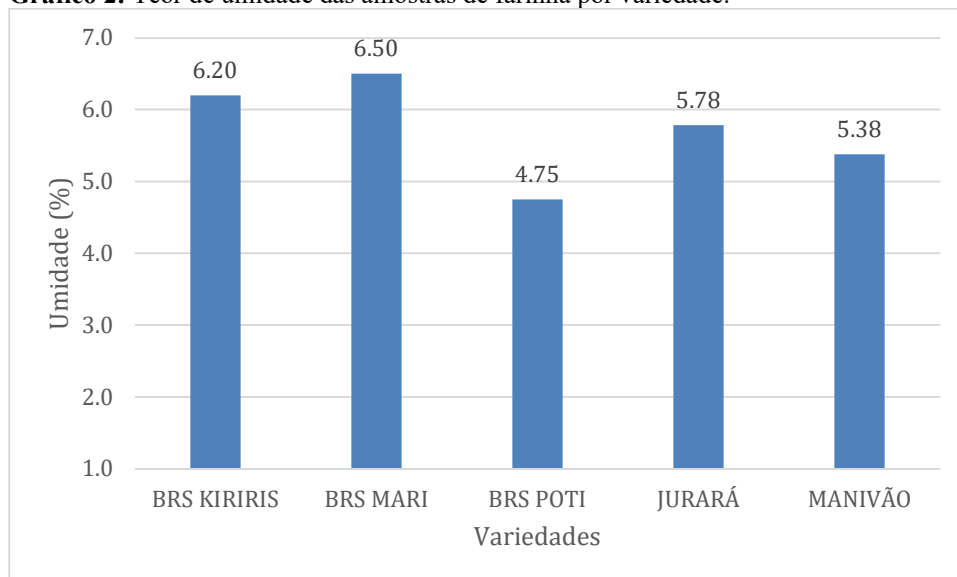
Fonte: O autor, 2025.

As variedades Jurará, BRS Poti e a regional Manivão obtiveram maior retenção na peneira de 12 mesh, com valores de 31%, 32% e 34%, respectivamente. A peneira 16 mesh obteve retenções que variaram de 12% a 15%.

Na peneira de 30 mesh a Jurará e BRS Poti apresentaram retenções de 28%, seguido das variedades BRS Kiriris, BRS Mari e Manivão com valores de 25%, 22% e 18%, respectivamente. Nas peneiras de 40 mesh, 50 mesh e 70 mesh, as frações retidas nas peneiras variaram de 4% a 1% para todas as variedades a exceção da Manivão em cujas peneiras de 50 mesh e 70 mesh, apresentaram retenções inferiores a 1%.

5.2 Análises de umidade das cinco variedades de mandioca

Gráfico 2: Teor de umidade das amostras de farinha por variedade.



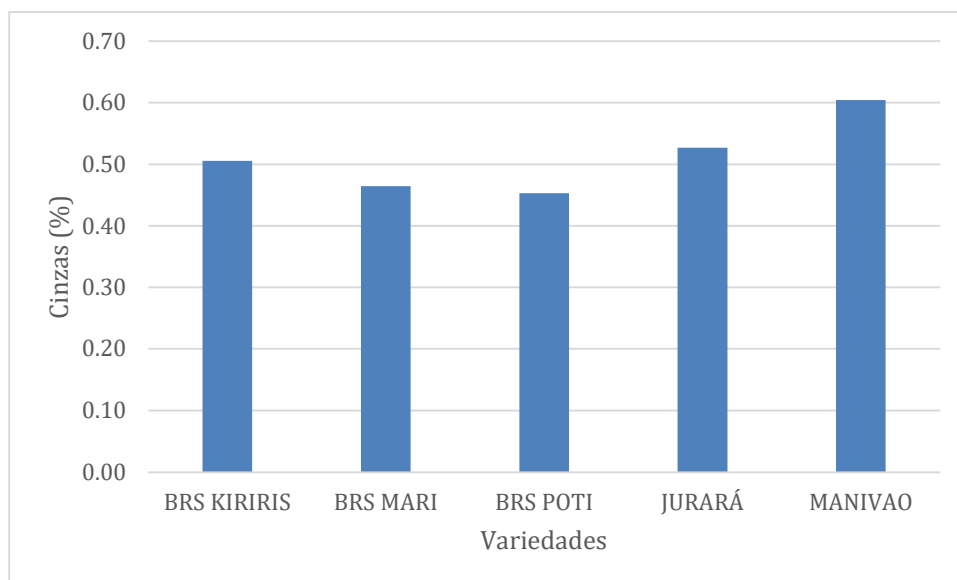
Fonte: O autor, 2025.

Os resultados das análises físicas de umidade representados no (Gráfico 2), foi observado maiores teores de umidade nas variedades BRS Mari (6,50%) e BRS Kiriris (6,20%). Em relação as outras variedades, os valores de umidade foram menores para jurará (5,78%), seguida da manivão (5,38%) e BRS Poti (4,75%). O teor de umidade pode ter influência entre as formas de preparo empregadas, principalmente à torrefação do produto, o tempo, temperatura do forno e eficiência da prensagem (CHISTÉ & COHEN, 2007). A determinação de umidade é importante, pois avalia a qualidade do produto, visto que umidade maiores favorece o crescimento de microrganismos, principalmente bolores na farinha. Sendo assim, o menor teor de umidade reduz a deterioração do produto.

Há uma diferença nos resultados obtidos no presente estudo se comparados com outros que avaliam o teor de umidade. Nos estudos de Guimarães e Schneider (2020), os resultados apresentaram valores de 4,27% a 7,93% de umidade no produto final. Para Pinheiro e Vieira (2023), o teor de umidade foi de 2,72 a 2,91% com variação baixa mostrando uniformidade nas amostras estudadas. Os resultados encontrados estão dentro dos padrões da Instrução normativa de nº52 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA que estabelece o teor de umidade menor que 13% para farinha de mandioca (BRASIL, 2011).

5.3 Cinzas

Gráfico 3: Teor de cinzas das amostras de farinha por variedade.

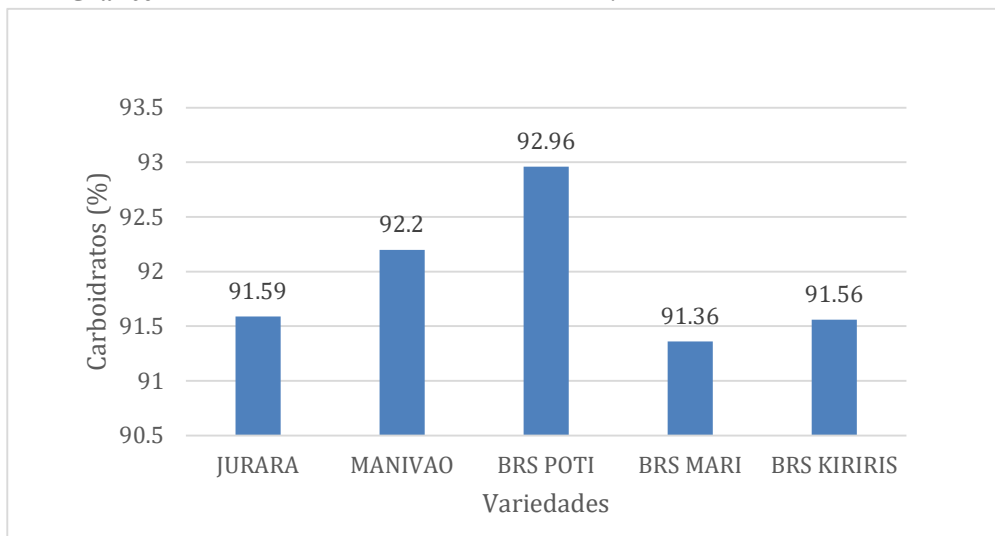


Fonte: O autor, 2025.

De acordo com os resultados apresentados no (Gráfico 3), observou-se que os valores para teores de cinzas variaram de 0,45 % a 0,60%. Esses valores são inferiores ao encontrado nos estudos de Souza et al. (2008), em que os resultados variaram entre 1,66% a 2,13% de cinzas. O teor de cinzas é o total de material mineral presente no produto, sendo a sua medida expressa em gramas de cinzas por 100 (cem) gramas do produto (%) com valores de ($\leq 1,4\%$) (BRASIL, 2011). Segundo ALVARES (2014), as amostras submetidas a análise de cinza apresentam valores ($\leq 1,4\%$), caso o valor ultrapasse, pode ser classificada como fora do tipo. Sendo assim, os resultados das análises de cinzas do presente trabalho estão dentro dos limites estabelecidos pela legislação.

5.4 Carboidratos

Gráfico 4: Resultados das análises de carboidratos.

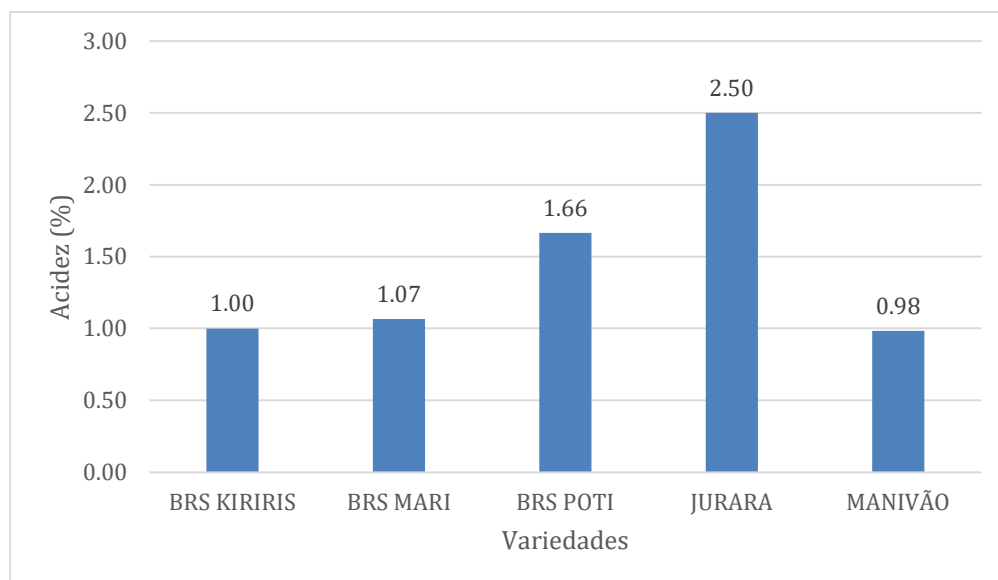


Fonte: O autor, 2025.

No Gráfico 4, em relação ao teor de carboidratos, observou-se que a variedade BRS Poti apresentou o maior teor de 92,96%, seguido da Manivão (92.2%). As demais amostras como BRS Kiriris e Jurará apresentaram valores menores. No trabalho de Sousa *et al* (2008), encontrou-se 87,96% a 95,59% de carboidratos. A farinha de mandioca é considerada alimento energético, isso ocorre devido ao baixo teor de proteína e elevado teor de carboidratos (GUIMARÃES e SCHNEIDER, 2020).

5.5 Acidez titulável

Gráfico 5: Resultado das análises de acidez titulável das cinco variedades de Mandioca.



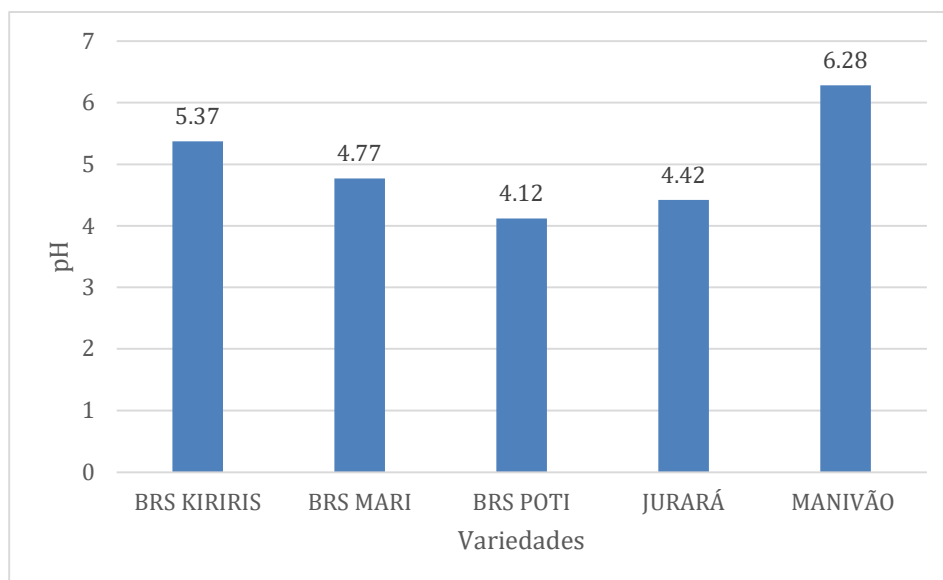
Fonte: O autor, 2025.

De acordo com o Gráfico 5, as variedades BRS Jurará com 2,5% e a variedade BRS Poti 1,67% e outras variedades com resultados inferiores. No trabalho de Vieira e Pinheiro (2023), os valores encontrados foram de 1,24% a 1,92%. De modo geral, os valores apresentam poucas diferenças. Já nos resultados de Chisté & Cohen (2006), encontrou-se valores superiores aos do presente trabalho com 4,11 a 7,10 Meq NaOH/100g1.

Portanto, os resultados mostram diferenças entre si sendo uns maiores que outros. A acidez também pode ter aumento devido a fermentação das raízes de mandioca quando submersas em maior tempo em água e isso, mostram características sensoriais distintos (CHISTÉ et al., 2007). O limite máximo de acidez é de 3% para farinha seca e 5% para farinha bijusada (BRASIL, 2011). Sendo assim, os resultados obtidos nas análises das cinco variedades de farinha produzidas na Comunidade Irurama no Município de Santarém-PA, apresentaram valores dentro do padrão proposta pela legislação.

5.6 pH

Gráfico 6: Valores de pH de cada variedade de mandioca.



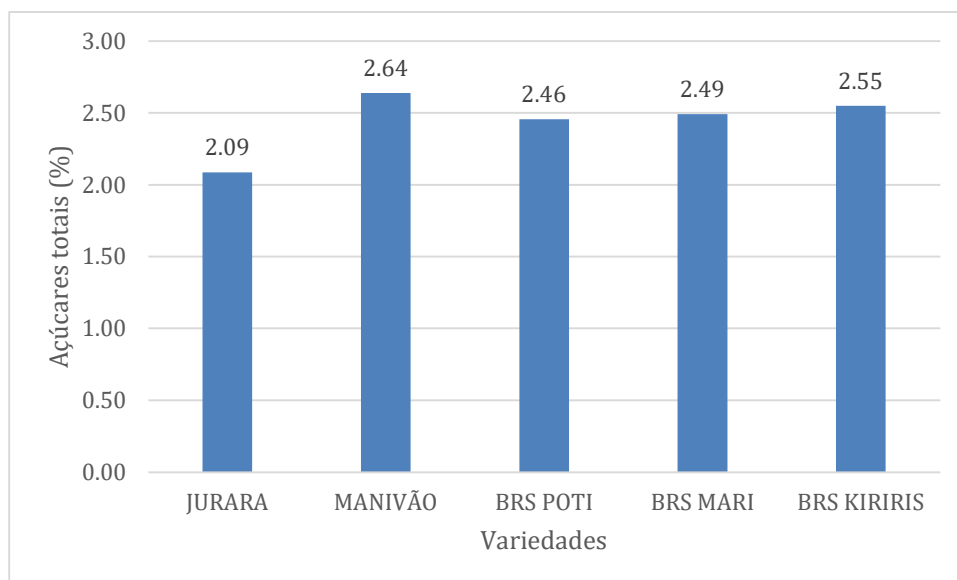
Fonte: O autor, 2025.

O pH possui um papel crucial no que diz respeito a conservação dos alimentos, ou seja, é um fator limitante para o desenvolvimento de microrganismo. Os resultados do pH das farinhas produzidas a partir da Manivão e BRS Kiriris apresentaram maiores valores sendo 6,28% para Manivão e 5,3% para BRS Kiriris. Porém, a variedade BRS Mari, Jurará e BRS Poti, os valores resultantes foram de 4,77; 4,44 e 4,12 respectivamente, e isso mostra que as farinhas dessas variedades são resistentes a microrganismos.

Nos estudos de Pinheiro e Vieira (2023), os resultados apresentados são inferiores, isso mostra que ao comparar esses resultados, as amostras possuem diferença de Ph sendo mais ácidos do que este presente trabalho. Os alimentos podem ser classificados como pouco ácido com (pH>4,5) ácidos com (pH 4,5 a 4,0) e muito ácidos (<4,0) (SOARES et al., 1995).

5.7 Açúcares totais

Gráfico 7: Resultados de açúcares totais das variedades de Mandioca.

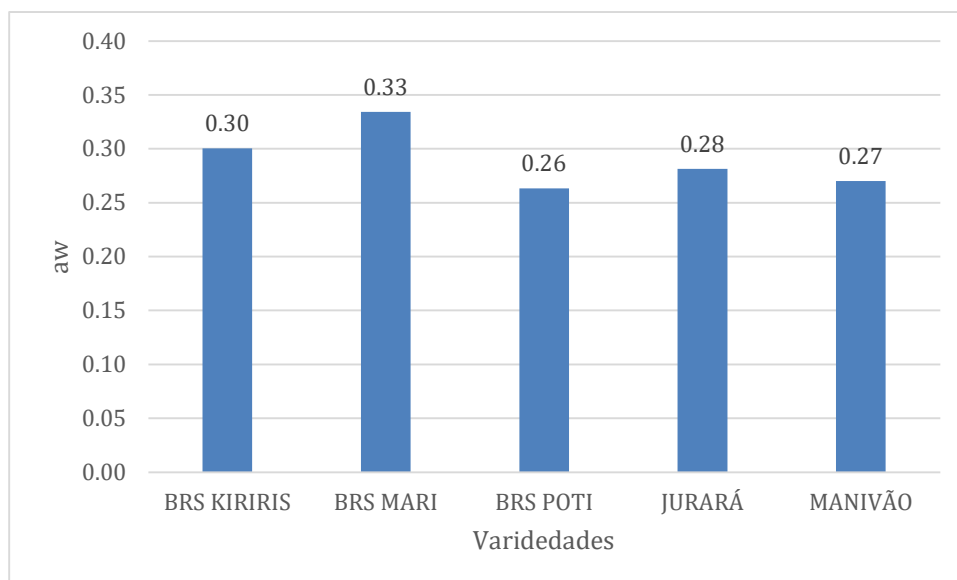


Fonte: O autor, 2025.

As análises de açúcares totais mostrado no gráfico 7, apresentaram valores para a variedade Manivão 2,64%; Kiriris 2,55%; BRS Mari 2,49% e Jurará com 2.09 %. Os resultados encontrados no presente trabalho são superiores ao trabalho comparado ao trabalho de DIAS e LEONEL (2005), que foram encontrados valores de 0,26% a 3,25% nas amostras de farinha (seca/fina/branca).

5.8 Atividade de água

Gráfico 8: Resultado de análise da atividade de água da farinha de cinco variedades de mandioca.



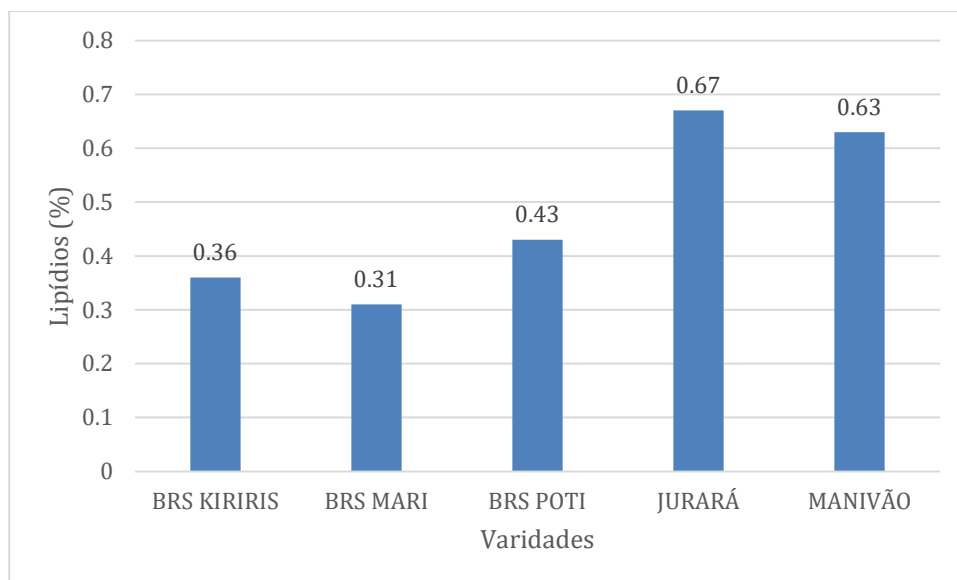
Fonte: O autor, 2025.

Em relação a atividade de água, as variedades BRS Mari (0,33) e BRS Kiriris (0,30) apresentaram maior índice de atividade de água, porém, as variedades BRS Poti, Manivão e Jurará mostraram menor valor com 0,26; 0,27 e 0,28, como o mostra o Gráfico 8.

Os resultados das análises de atividade de água encontrado por Chisté *et al.* (2007), ao avaliarem 10 amostras de farinha do grupo seca comercializado nas feiras de Belém-PA, foram superiores às encontradas neste trabalho, em que mostra valores de 0,38 a 0,4. Para Alzamora (1984), a atividade de água tem sido uma propriedade importante no controle de qualidade de alimento. Enquanto que, a temperatura é um fator que influencia no aumento significativo de atividade de água (FERREIRA *et al.*, 2005). Para CHISTÉ *et al* (2007), a atividade de água a 0,60 é considerado um valor limitante para o desenvolvimento de microrganismos no produto.

5.9-Teores de lipídios

Gráfico 9: Teor de lipídios das amostras de farinha por variedade.



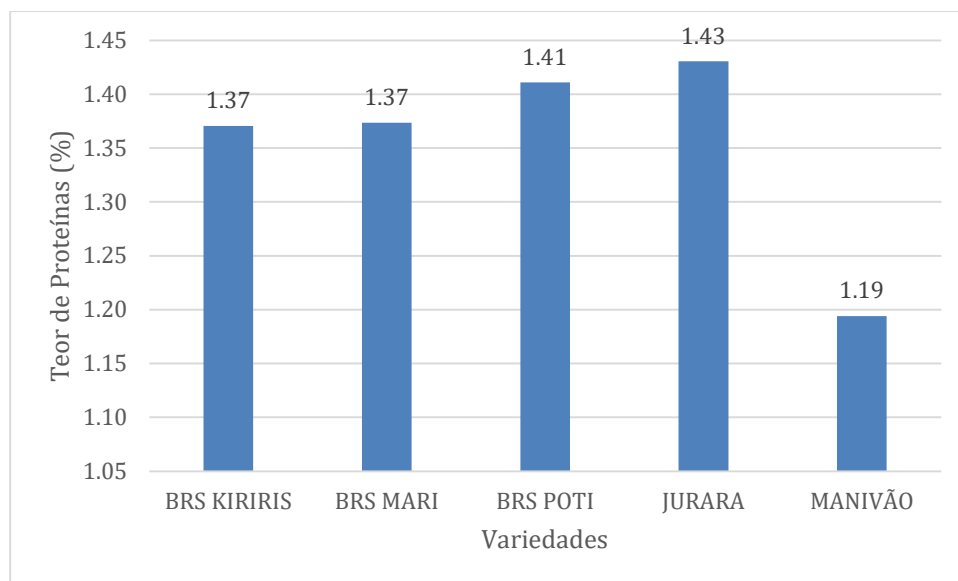
Fonte: O autor, 2025.

As farinhas produzidas a partir das variedades BRS Jurará e Manivão apresentaram maiores teores de lipídeos com 0,67% e 0,63%, respectivamente (Gráfico 9). Já a variedade BRS Mari, apresentou valor inferior as outras variedades com 0,31%. No estudo de SOUZA et al. (2008), foram encontrados valores de 0,21% a 1,91% de lipídeos. Os resultados de análises de lipídeos do presente trabalho encontra-se próximos ao do trabalho comparado. No entanto, a legislação brasileira não estabelece limites específicos para teores de lipídeos na farinha de mandioca. Porém, segundo a Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos a farinha de mandioca torrada apresenta 0,3% de lipídeos (NEPA, 2011).

5.10 Análise de proteína

De acordo com o resultado do Gráfico 10, o maior teor de proteína observado na Jurará (1,43%), seguido das variedades BRS Poti (1,41%), BRS Mari (1,37%), BRS Kiriris (1,37%) e Manivão (1,19%). Nos estudos de SOUZA *et al.* (2006), encontrou-se os valores de proteína bruta de (0,85% a 2,58%). Segundo a TBCA teor de proteínas da farinha de mandioca é de 1,2% (NEPA, 2011). A farinha de mandioca não possui alto teor de proteína, porém no trabalho de Lima (2011), encontrou-se a adição de CPMF a partir das folhas de mandioca em que contribuiu para o aumento de proteína na farinha de mandioca, no entanto, devido essas proteínas serem de origem vegetal, possui certos aminoácidos limitantes como a histidina e aminoácidos sulfurados.

Gráfico 10: Teor de proteínas das amostras de farinha por variedade.



Fonte: O autor, 2025.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que as farinhas de mandioca produzida na Comunidade Irurama em Santarém podem ser classificadas como artesanal, não tendo classificação específica nas normativas federais, porém é bem descrita na legislação estadual. As características físico-químicas encontra-se nos padrões da legislação com exceção a granulometria. Além disso, o tipo de variedade de mandioca utilizada para produção de farinha pode afetar sua composição química, tais informações são relevantes para caracterização do produto para comercialização em contextos de ampliação de mercado e possibilitará aos consumidores elementos para caracterização nutricional. Nesse contexto o presente trabalho mostrou a qualidade de cada variedade para fabricação de farinha. Portanto, as farinhas das cinco variedades de mandioca apresentaram bons resultados e com características favoráveis para o armazenamento.

REFERÊNCIAS

ABAM. **A mandioca, a guerra e a segurança alimentar do Brasil e do mundo**. Publicado em: 16 de março de 2022. Acessado em: 13 de junho de 2025. URL da página: <https://abam.com.br/a-mandioca-a-guerra-e-a-seguranca-alimentar-do-brasil-e-do-mundo/>. Acesso em: 10 de maio de 2025.

ALLEM, A. C. **The origins and taxonomy of cassava**. In: HILLOCKS, R. J.; THRESH, J. M.; BELLOTTI, A. (Eds.). *Cassava: biology, production and utilization*. Wallingford, UK: CABI Publishing, 2001. p. 1-16.

ALMEIDA, et al. Aproveitamento da parte aérea da mandioca na alimentação de bovinos. **Agrop. Catarinense**, p. 300-33, 1990.

ALZAMORA, S. M. **Preconservacion de frutas por métodos combinados**. In: CONGRESO MUNDIAL DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 1984, Buenos Aires. Anais... Buenos Aires: [s.n.], 1984.

BARROS, G.S.G. et al. **Melhoria da competitividade da cadeia agroindustrial de mandioca no Estado de São Paulo**. São Paulo: Piracicaba; Sebrae; ESALQ; Cepea, 2004.

BARILLI, D. R. **Prospecção de moléculas com potencial inseticida derivadas de genótipos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. 2019. 84 f. Tese (Doutorado em Agronomia (Entomologia Agrícola)) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2019.

BEZERRA, V. S. **Farinhas de mandioca seca e mista**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Macapá: Embrapa Amapá, 2006. 44p.

BORGES, A. L. et al. **MANDIOCA DO PLANTIO À COLHEITA: Exigências nutricionais, calagem e adubação**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2022. v. 1, cap. 6, p. 147-168. Disponível em: https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/ofitexto.arquivos/degustacao/mandioca-plantio-colheita_deg.pdf. Acesso: 24. jan. 2023.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. **Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, p. 45.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 23, de 14 de dezembro de 2005. **Aprova o Regulamento Técnico de identidade e qualidade dos Produtos Amiláceos Derivados da Raiz de Mandioca**. Brasília, DF: MAPA, 2005. BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei nº 12.305/2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305 . Acesso em: 13 de maio de 2024.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Instrução normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011**. Define 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. D.O.U., 08/11/2011, Seção 1. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=497488882> Acesso em 12 de maio de 2024.

CARDOSO, C. F. L. **Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. São Paulo, 188 p. 2003.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Mandioca – Análise Mensal – janeiro 2024**. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-mandioca/item/download/52419_42d4fd5c7751bddc1b49581a740a6987 Acesso em: 03. março.2025.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Mandioca – Análise Mensal – janeiro 2025**. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-mandioca/item/download/57074_7f8f59630a5ca8ec8d8a66ed5a103af1. Acesso em: 09. Març.2025.

DAVID, E.C., CARDOSO, D.F.S.R., PINHEIRO, V.J.F., ROSA, R.M.S.S., BARBOSA, I.C.C. **Caracterização físico-química de três variedades de farinha de mandioca comercializadas em uma feira livre de Belém/PA**.10.31692/2526-7701.IIICOINTERPDVAGRO.2018.00372. Disponível em: [caracterização-físicoquímica-de-três-variedades-de-farinha-de-mandioca-](#)

comercializadas-em-uma-feira-livre-de-belém-pa.pdf (cointer-pdvagro.com.br). Acesso em: 09 mar. 2025.

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.

DI-TANNO, M. F. P. **Influência da temperatura, tempo e concentração de pectinase na textura, rendimento e características físico-química da mandioca (*Manihot esculenta* C.) durante fermentação. 2001.** 105 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

FAOSTAT - **Food and Agriculture Organization of the United Nations. Production, crops.** Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Acesso em: 30 abr. 2022.

FARIAS, V.S., SEIXAS FILHO, J.T., MIRANDA, M.G. Mandioca [recurso eletrônico]: valor histórico, cultural e gastronômico. Rio de Janeiro, RJ: **Epitaya**, 2019. 69 p.

FERREIRA, D. C. **Avaliação do teor dos compostos cianogênicos e identificação dos pontos críticos de controle químico no processamento de massa puba.** 2010. 72p. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, Salvador – BA, 2010.

FILHO, P.S.V. *et al.* **Mandioca: Do plantio à colheita.** 1 ed. São Paulo: Oficina de textos. 2022. 304p.

GUIMARÃES, A. R. D; SCHNEIDER, L. C. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) oriundas do Município de São Desidério–BA. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 6, p. 16820-16829, 2020.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos.** 4ª ed. São Paulo, 1º Ed. digital, 1002 p., 2008.

IBGE. Censo Agropecuário. Rio de Janeiro: 2017 disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>.> Acesso em: 10 de outubro de 2023.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola. 2022.** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6588#resultado>. Acesso em: 04 mai. 2022.

LIMA, E. C. de S. Caracterização de farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) com concentrado protéico de folhas de mandioca obtido por precipitação isoelétrica. 2011. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011. Disponível em: <https://tede.ufrjr.br/jspui/handle/jspui/3838>. Acesso em: 17 jul. 2025.

LORENZI, J. O. Mandioca. 2 ed. Campinas, CATI 2012 129p. ilus. 23cm (Boletim Técnico 245).

JÚNIOR, M. de S. M.; ALVES, R. N. B. **Cultura da mandioca: apostila**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 197 p.

MARTINS, A. S. **Desempenho de novilhas alimentadas com rações contendo milho ou casca de mandioca e farelo de algodão ou levedura**. 1999. 42 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1999.

MICHELAN, A. C. et al. Utilização da casca de mandioca desidratada na alimentação de coelhos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 28, n. 1, 2006. Disponível em: <http://10.4025/actascianimsci.v28i1.662>. Acesso em 03 de março de 2024.

NEPA – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP, 2011. 161 p. Disponível em: <https://www.cfn.org.br/wpcontent/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2025.

PARÁ. **Portaria nº 5314, de 03 de setembro de 2021**. Dispõe sobre a Regulamentação dos Procedimentos para Autorização e Operacionalização de Casas de Farinha em todo o Estado do Pará. Diário Oficial do Estado do Pará. Belém, PA, v. 1, n. 1, p. 1-2. 8 set. 2021. Seção 1. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=419918>. Acesso em: 08 mar. 2025.

PINHEIRO, S. B; VIEIRA, R. C. **Caracterização físico-química de amostras de farinha de mandioca e estudo sobre a concepção tecnológica dos produtores na Vila Soledade, Moju/Pará**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal

Rural da Amazônia, Campus Belém, PA, 2023. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/2990>. Acesso em: 30 maio 2022.

PORTELLA, A. L.: Caracterização do processo produtivo, aspectos da qualidade da farinha de mandioca e percepção dos agentes da cadeia na região central do estado de Roraima. 2015. (Título do Trabalho) - Formato: Dissertação, Mestrado, Tese, Artigo, etc. Disponível em: <https://locus.ufv.br//handle/123456789/9527>. Acesso em: 03 de fevereiro 2023.

SARMENTO, S. B. S. Legislação Brasileira para derivados da mandioca. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 6, p. 99-119, 2010. Disponível em: <http://energia.fca.unesp.br/index.php/rat/article/view/1109/458>. Acesso em 03 de maio de 2025.

SILVA, J. C. P. M; MATTOS, C. M. **Mandioca na alimentação do bovino leiteiro**. 1ed. Viçosa MG: Aprenda fácil, 2011. 109p.

SOARES, A. G. et al. **Curso de higiene e sanificação na indústria de alimentos**. Rio de Janeiro: Embrapa – CTAA, 97 p. 1992. (Apostila).

SOUZA, J.M.L. de; NEGREIROS, J.R. da S.; ÁLVARES, V. de S.; LEITE, F.M.N.; SOUZA, M.L. de; REIS, F.S.; FELISBERTO, F.A.V. Variabilidade físico-química da farinha de mandioca. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 28, n. 4, p. 907-912, out.-dez. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000400022>. Acesso em 10 de maio de 2025.

TEIXEIRA, S. T, *et al.* **Reciclagem agrícola de manipueira e casca de mandioca**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2011. (Comunicado Técnico, 179). 6p.