

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DAS VARIEDADES DE MANDIOCA
DOCE SERRANA E MANTEIGA (*Manihot esculenta* Crantz)
CULTIVADAS NO DISTRITO DE RAPALE, NAMPULA,
MOÇAMBIQUE**

**PHYSICOCHEMICAL ANALYSIS OF SWEET CASSAVA VARIETIES
SERRANA AND MANTEIGA (*Manihot esculenta* Crantz) CULTIVATED
IN THE DISTRICT OF RAPALE, NAMPULA, MOZAMBIQUE**

FELIZARDO JORGE

Licenciado em Ensino de Química pela Universidade Rovuma, Nampula, Moçambique
felizardojorgeernesto606@gmail.com

FERNANDO JOÃO TANLEQUE ALBERTO

Faculdade de Ciências Alimentares e Agrárias, Departamento de Tecnologia de Alimentos,
Universidade Rovuma, Nampula, Moçambique / Centro de Produção e Processamento de
Alimentos, Universidade Rovuma, Nampula, Moçambique
falberto@unirovuma.ac.mz

Resumo: A mandioca é a sexta cultura mais produzida a nível mundial e a segunda cultura mais produzida em Moçambique. E é considerada uma cultura muito importante para a segurança alimentar. O estudo tem como objetivo geral, analisar as características físico-químicas das variedades de mandioca doce Serrana e Manteiga cultivadas no distrito de Rapale. Em termos metodológicos, realizou-se o estudo de campo por meio de entrevista estruturada e observação para a descrição da produção, comercialização e processamento de mandioca. Foram recolhidas 20 amostras, em cada posto administrativo fez-se a recolha de 5 amostras para cada variedade e analisou-se em triplicata obtendo-se 60 repetições. As amostras foram analisadas usando-se estufa a 105° C durante 24 horas para determinação de humidade e matéria seca, e usou-se mufla de incineração a 550° C durante 6 horas para determinação de cinzas e matéria orgânica. Em termos de resultados, o processo de produção da cultura de mandioca no distrito de Rapale, decorre conforme os padrões nacionais, e as variedades de mandioca doce Serrana e Manteiga são 60% consumidas e 40% comercializadas. Diferentemente, as variedades de mandioca amarga são 100% processadas tradicionalmente, e 50% destas processadas são comercializadas. Realizadas as análises, foram encontradas as respetivas médias das variedades de mandioca doce Manteiga e Serrana, Humidade (66,76% e 65,47%), Matéria Seca (33,24% e 34,53%), Cinzas (2,19% e 2,31%) e Matéria Orgânica (97,81% e 97,69%). Portanto, o processo de produção decorre dentro dos padrões nacionais e contribui na promoção da segurança alimentar e desenvolvimento socioeconómico, pois, as propriedades físico-químicas das variedades mandioca doce Serrana e Manteiga encontram-se dentro dos padrões recomendados.

Palavras-chave: Análise Físico-química. Mandioca. Rapale

Abstract: Cassava is the sixth most produced crop worldwide and the second most produced crop in Mozambique. It is considered a very important crop for food security. The general objective of this study is to analyze the physicochemical characteristics of the sweet cassava varieties Serrana and Manteiga cultivated in the Rapale district. Methodologically, a field study was conducted using structured interviews and observation to describe the production, marketing, and processing of cassava. Twenty samples were collected; five samples were collected for each variety in each administrative post and analyzed in triplicate, obtaining 60 repetitions. The samples were analyzed using an oven at 105°C for 24 hours to determine moisture and dry matter, and a muffle furnace at 550°C for 6 hours to determine ash and organic matter. In terms of results, the cassava production process in the Rapale district follows national standards, with 60% of the sweet cassava varieties Serrana and Manteiga consumed and 40% commercialized. In contrast, the bitter cassava varieties are 100% traditionally processed, and 50% of the processed cassava is commercialized. Analyses revealed the following average values for the sweet cassava varieties Manteiga and Serrana: Moisture (66.76% and 65.47%), Dry Matter (33.24% and 34.53%), Ash (2.19%

and 2.31%), and Organic Matter (97.81% and 97.69%). Therefore, the production process is within national standards and contributes to promoting food security and socioeconomic development, as the physicochemical properties of the sweet cassava varieties Serrana and Manteiga are within recommended standards.

Keywords: Physicochemical Analysis. Cassava. Rapale

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é considerada a sexta cultura mais produzida a nível mundial, pode ser encontrada em todas as regiões de tropicais e subtropicais do mundo. A mandioca resiste a seca e pode ser produzida em solos pobres, pode ser conservada no próprio solo onde cresce durante dois anos sendo aproveitada quando for necessária, por isso, é considerada uma cultura muito importante para a segurança alimentar (AGOSTINI, 2006).

Segundo Instituto de Investigação Agrária de Moçambique -IIAM (2010), a mandioca é um alimento importante para várias regiões do País, as raízes tuberosas servem para alimentação humana, em forma fresca, cozida ou assada, em forma de farinha, para a confecção de *xima*¹ (a famosa *xima* típica da região norte de Moçambique, denominada *caracata*²); e em forma de produtos da indústria pasteleira, doces e salgados; na alimentação animal, fresca e desidratada; as raízes também são usadas para o fabrico de amido fermentado para culinária e confeitarias e álcool etílico (combustível, desinfetante, bebidas locais como *otheka*³, cerveja de impala e perfumaria).

A raiz de mandioca, além de ser apreciada em muitos pratos, constitui um alimento viável para suprir as necessidades nutricionais, pois, apresenta benefícios nutricionais, a sua composição química é riquíssima em hidratos de carbono (amido e um baixo teor de açúcares), fibras brutas, proteínas, vitaminas do complexo B e minerais como Ferro, Cálcio, Potássio, Fósforo, Magnésio, Cobre e Zinco (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

Por seu bom valor nutricional, a farinha produzida a partir da raiz de mandioca é uma das principais fontes de hidratos de carbono da população, entretanto, para complementação da dieta (AGOSTINI, 2006).

¹ É um prato a base de farinha de milho ou outras culturas como mandioca, arroz, mapira, entre outras.

² É uma espécie de xima a base de farinha de mandioca mais predominante no norte de Moçambique.

³ Uma bebida típica da zona norte de Moçambique, preparada a base de farinha de mandioca e mapira.

A cultura de mandioca está cada vez mais tornando-se numa importante fonte de renda em Moçambique, principalmente nas zonas próximas de centros urbanos, onde as raízes frescas e secas bem como as folhas são comercializadas nos mercados (USAID, 2010).

O processamento de mandioca em Moçambique tem 2 vetores: não mecanizado e o mecanizado. O primeiro inclui métodos domésticos tradicionais de processamento de mandioca para produzir “*tapioca*”⁴ no Sul e “*caracata*” no Norte. Em alguns casos, o processamento tradicional envolve descascar, lascar e secar ao sol sendo que as lascas são depois embebidas, fermentadas e secas para produzir farinha fermentada. O processamento mecanizado é muito limitado. As micro e pequenas unidades de processamento mecanizado produzem “*tapioca*” e farinha, representando uma significativa poupança de mão-de-obra. As poucas destas unidades de processamento mecanizado em Moçambique encontram-se principalmente na região Sul, principalmente na província de Inhambane (BANCO MUNDIAL, 2021).

As atividades econômicas do distrito de Rapale, são a agricultura, o comércio e a pecuária. A principal atividade econômica é a agricultura. A agricultura dominante é de subsistência, manual, usando-se enxadas de cabo curto, em áreas que variam de 60 000 à 80 000 hectares por ano. As principais culturas alimentares básicas são o milho e a mandioca, com mais destaque a mandioca (SERVIÇO DISTRITAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS DE RAPALE-SDAE, 2021).

A necessidade de identificação de variedades de mandioca doce que apresentam propriedades físico-químicas aceitáveis, constitui uma das grandes relevâncias desta pesquisa científica, visto que, o distrito de Rapale está sendo assolado pela insegurança alimentar, que impulsiona a desnutrição crônica nas crianças, adultos e idosos. Tendo-se em consideração que, a mandioca é uma das culturas mais cultivadas no distrito de Rapale, houve a necessidade de destacar as variedades doces aceitáveis para promoção da segurança alimentar e o aumento da produção das variedades em estudo.

Existe atualmente uma grande preocupação por parte do governo e nutricionistas, em relação aos aspetos nutricionais dos alimentos, em particular, a cultura de mandioca por ser alimento principal das famílias rurais moçambicanas, em especial, a região norte do país. A província de Nampula é uma província que apresenta elevados índices de desnutrição crônica

⁴ É o amido extraído da raiz de mandioca, usualmente preparada em forma granulada.

e insegurança alimentar. Esta preocupação, é devido ao déficit de alguns nutrientes em alimentos (FEWS NET MOZAMBIQUE, 2022).

A variedade de mandioca doce Serrana, apresenta uma película externa ou epiderme cor avermelhada, córtex cor rosa e polpa branca. Enquanto, a variedade de mandioca doce Manteiga apresenta uma película externa clara, córtex cor branca e polpa branca.

Portanto, a relevância da pesquisa centra-se, na promoção de conhecimento das propriedades físico-químicas das variedades de mandioca doce Serrana e Manteiga cultivadas no distrito de Rapale, de modo, a promover a segurança alimentar que impulsionará a redução da desnutrição crônica no distrito de Rapale. Também contribuirá significativamente no desenvolvimento socioeconômico do distrito de Rapale.

O presente estudo tem como objetivo geral, analisar as características físico-químicas (umidade, matéria seca, matéria orgânica e cinzas) das variedades de mandioca doce Serrana e Manteiga cultivadas no distrito de Rapale. E objetivos específicos: descrever o processo de produção, comercialização e processamento da cultura de mandioca cultivada no distrito de Rapale; determinar os parâmetros físico-químicos (umidade, matéria seca, cinzas e matéria orgânica) existentes nas amostras das variedades de mandioca doce Serrana e Manteiga em estudo.

Metodologia

A pesquisa realizou-se nos postos administrativos de Namaita e Mutivaze do Distrito de Rapale, nos meses de abril à julho de 2024. Quanto aos procedimentos metodológicos, a pesquisa é de campo e experimental. Realizou-se uma entrevista estruturada e observação não participante. Trabalhou-se com 40 intervenientes, onde em cada posto administrativo entrevistou-se 15 pequenos agricultores e 5 consumidores, respeitando-se o termo de confidencialidade dos participantes. Amostragem realizou-se obedecendo as Normas de Análises dos Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram recolhidas no total 20 amostras, em cada posto administrativo fez-se a recolha de 5 amostras para cada variedade conforme a localização geográfica: Norte, Este, Centro, Oeste e Sul. As amostras foram remetidas ao laboratório de Biologia e Química da Universidade Rovuma, campus universitário de Napipine,

cidade de Nampula. Foram analisadas em triplicata e cada variedade teve 30 repetições, totalizando foram 60 repetições para as duas variedades.

Análises Físico-Químicas

- **Determinação da umidade e matéria seca**

O teor de umidade foi determinado pelo método de secagem em estufa com circulação de ar, de acordo com o método 012/IV (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Enumerou-se os cadinhos usando-se lápis para identificar e desidratar os cadinhos na estufa a 105 °C durante 1 hora, para evitar-se interferências e deixou-se esfriar no dessecador; Seguidamente, pesou-se os cadinhos vazios enumerados e registou-se os seus pesos de forma organizada, tarou-se os pesos e introduziu-se em cada cadinho 10 g de amostra; Programou-se a estufa a 105 °C e tempo de 24 horas para desidratar amostras, de seguida, introduziu-se os cadinhos enumerados contendo amostras usando pinça metálica e luvas; Após 24 horas, retirou-se os cadinhos da estufa, deixou-se esfriar no dessecador e pesou-se os cadinhos contendo a matéria seca.

- **Determinação de Cinzas e Matéria Orgânica**

O teor de cinzas foi determinado por incineração em mufla, de acordo com métodos oficiais da *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1990) e segundo o método 018/IV (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Introduziu-se na mufla os cadinhos contendo amostras secas devidamente enumerados usando-se espátulas e luvas, programou-se a mufla para calcinar a 550 °C durante 6 horas, até conseguir-se cinzas brancas; Após calcinação, desligou-se o aparelho e aguardou-se aproximadamente 1 hora para baixar a temperatura, em seguida, retirou-se os cadinhos da mufla e deixou-se esfriar no dessecador e pesou-se de novo usando-se a balança analítica.

- **Análise Estatística**

Fez-se a construção de tabela de distribuição de frequência de variáveis inerentes as indagações do processo de produção, comercialização e processamento da cultura de mandioca e tirou-se as conclusões com base na frequência das respostas. Usou-se o programa estatístico *STATGRAPHICS* versão 18, através de Análise de Variância (*One-Way ANOVA*), com finalidade de avaliar a existência de diferenças estatisticamente significativas para cada parâmetro físico-químico, considerando como fator “variedade”.

Resultados e discussão

- **Descrição da produção da cultura de mandioca no Distrito de Rapale**

Os resultados da descrição do processo de cultivo de mandioca no distrito de Rapale, estão de acordo com as normas de produção da cultura de mandioca do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique- IIAM, (2010), defende que, a maioria dos agricultores em Moçambique, plantam a mandioca próximo da época chuvosa e não utilizam equipamentos mecanizados, preparam o solo por meio de enxadas de cabos curtos. O processo de plantação de estacas, geralmente ocorre na posição vertical. A poda é realizada em cultivos que permanecem no solo por mais do que um ciclo de crescimento. Não há uso de adubos químicos. As folhas são colhidas durante o período vegetativo a partir do quarto mês depois da plantação. A colheita das raízes das variedades de mandioca doce Serrana e Manteiga, é feita entre 6 à 14 meses, depois do plantio, pois, estas variedades são usadas diariamente para o consumo e pequenas vendas. Enquanto, a mandioca amarga só a partir de 10 à 24 meses após plantio, predominantemente nos meses de Junho à Outubro.

- **Descrição da comercialização da cultura de mandioca no Distrito de Rapale**

A comercialização de mandioca serve para suprir as necessidades básicas dos agricultores do distrito de Rapale, tendo-se em vista que, a maioria dos agricultores possuem uma situação financeira muitíssimo baixa, por isso, a mandioca é uma alternativa na melhoria

da segurança alimentar e assim como no desenvolvimento socioeconômico da população. Conforme sustenta Bellotti (2000), a cultura de mandioca desempenha uma importância econômica muito vasta. Para o caso de Moçambique, está virada ao mercado de consumo e comercialização do produto. Portanto, o distrito de Rapale consome no seio familiar 60% das mandiocas doces (Serrana e Manteiga) e 40% comercializam frescamente. Diferentemente das amargas que equitativamente (50%) são comercializadas e consumidas após processamento.

- **Descrição do processamento de mandioca cultivada no Distrito de Rapale**

O processamento da mandioca no distrito de Rapale ocorre usando-se métodos tradicionais, conforme sustenta Banco Mundial, (2021), “a produção de farinha requer a trituração do produto seco numa argamassa ou pilão, um método generalizado e de trabalho intensivo utilizado em Moçambique. A maioria dos pequenos agricultores que produzem mandioca, processam uma parte significativa de raízes frescas e secas em casa desta forma”. No distrito de Rapale, as variedades de mandioca brava são 100% processadas, e tem como finalidade bebidas locais (5%), *caracata/xima* (45%) e comércio (50%). Diferentemente das variedades doces que são 0% processadas.

- **Análise Físico-química de Mandioca Cultivada no Distrito de Rapale**

A tabela 1, ilustra minuciosamente as médias, o desvio padrão, os valores mínimos e máximos, coeficiente de variação, a razão-F e o Valor-P de cada parâmetro analisado em função das variedades de mandioca doce. A tabela decompõe a variância de teores de umidade, Matéria Seca, Cinzas e Matéria Orgânica, em dois componentes: um entre grupos componente e um componente dentro do grupo.

A razão F, para teores de umidade (%) é igual a 2,84723, é uma razão estimativa entre grupos para a estimativa dentro do grupo. Como o valor P do teste F é maior ou igual a 0,05, não há diferença estatisticamente significativa entre a média de umidade (%) de um nível de Variedade para outro ao nível de significância de 5%. Equivalentemente, para teores de Matéria Seca (%) entre as duas variedades, onde a razão F é igual a 2,84723, é uma razão estimativa entre grupos para a estimativa dentro do grupo. Como o valor P do teste F é maior ou igual a

0,05, não há diferença estatisticamente significativa entre a média de Matéria Seca (%) de um nível de Variedade para outro ao nível de significância de 5%.

Tabela 1. Análise de Variância dos parâmetros físico-químicos de mandioca cultivada no Distrito de Rapale.

Parâmetros	Mandioca doce manteiga				Mandioca doce serrana				ANOVA	
	Média	DP	Mín/ Máx	CV%	Média	DP	Mín/ Máx	CV%	Razão- F	Valor- P
Umidade (%)	66,76a	2,59	61,59/ 71,28	3,88%	65,47a	3,30	59,51/ 70,18	5,04%	2,85	0,0969
Matéria seca (%)	33,24a	2,59	28,72/ 38,41	7,80%	34,53a	3,30	29,82/ 40,49	9,55%	2,85	0,0969
Cinzas (%)	2,19a	0,21	1,87/ 2,50	9,54%	2,31b	0,19	1,91/ 2,69	8,30%	5,40	0,0237
Matéria Orgânica (%)	97,81a	0,21	97,50/ 98,13	0,21%	97,69b	0,19	97,31/ 98,10	0,20%	5,40	0,0237

As médias seguidas da mesma letra, não diferem significativamente ao nível de significância de 5%

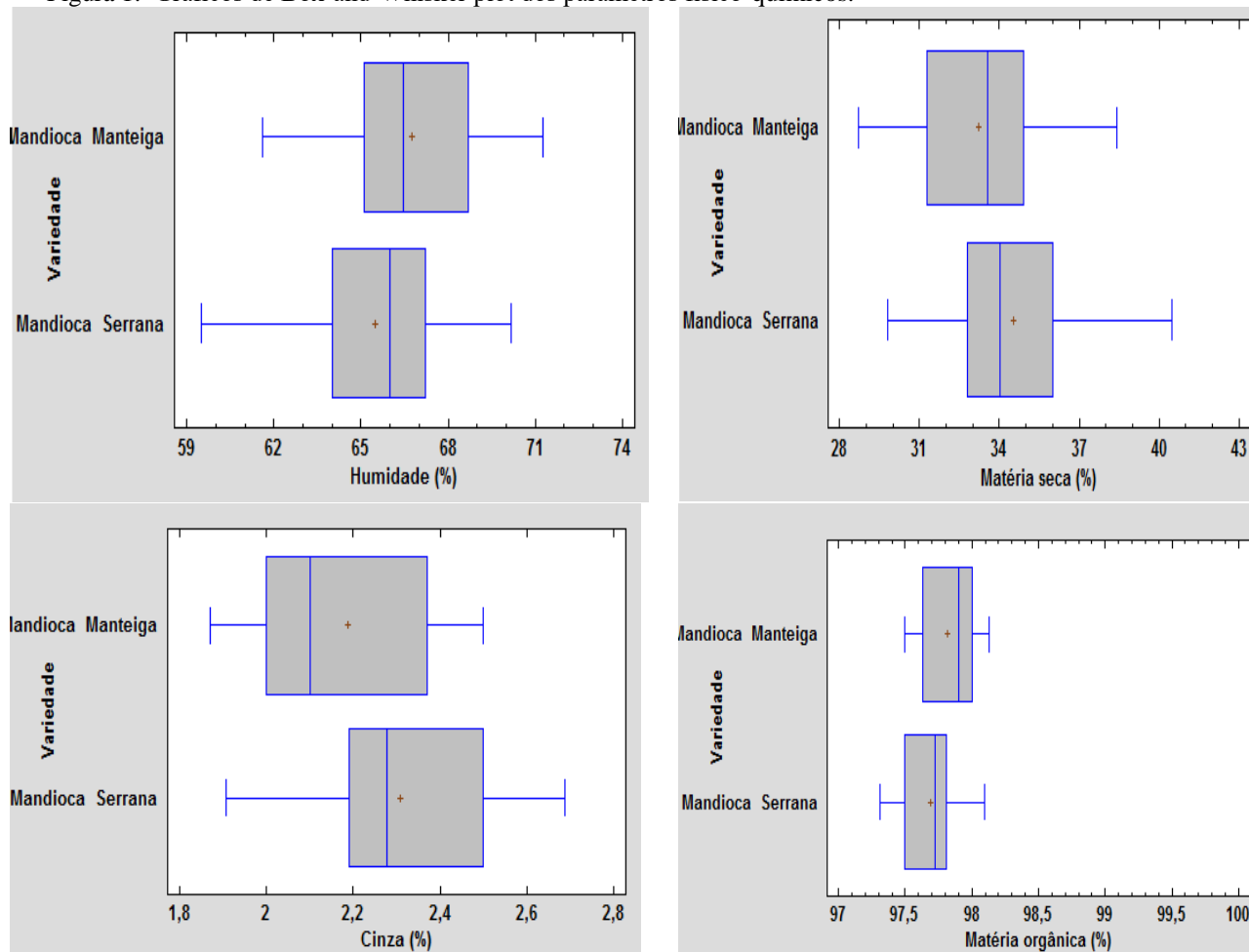
Fonte: Autores, 2024.

Para teores de Cinzas, verifica-se que, a razão F é igual a 5,39739, é uma razão estimativa entre grupos para a estimativa dentro do grupo. Como o valor P do teste F é menor a 0,05, há diferença estatisticamente significativa entre a média de teores de Cinzas (%) de um nível de Variedade para outro ao nível de significância de 5%. Semelhantemente, para teores de matéria orgânica, observa-se que, a razão F, que é igual a 5,39739, é uma razão estimativa entre grupos para a estimativa dentro do grupo. O valor P do teste F é menor a 0,05, logo, há diferença estatisticamente significativa entre a média de matéria orgânica (%) de um nível de variedade para outro ao nível de significância de 5%.

A figura 1 demonstra que a variedade de mandioca Manteiga apresenta maior média (66,76%) e mediana (66,44%), de teores de Humidade, diferentemente da variedade Serrana que apresenta uma média (65,47%). Pode-se afirmar que, as variedades de mandioca doce Manteiga e Serrana cultivadas no distrito de Rapale, registaram teores de humidade acima dos valores encontrados pela TACO (61,8%), devidos fatores climáticos como a temperatura, a humidade, a pressão atmosférica e a precipitação do distrito de Rapale. Em contrapartida, os

teores de Humidade das variedades de mandioca doce Manteiga e Serrana cultivadas no distrito de Rapale, estão dentro do intervalo encontrado por Feniman (2004), que obteve teores de umidade (64,91 à 66,86%).

Figura 1. Gráficos de Box-and-Whisker plot dos parâmetros físico-químicos.



Fonte: Autores, 2024.

Na figura 1, o gráfico de Box and whisker ilustra que, a variedade de mandioca doce Serrana apresenta maior média (34,53%) e maior mediana (34,02%) de teores de Matéria Seca, diferentemente da variedade da Manteiga, que apresenta menor média (33,24%) e menor mediana (33,56%). Pode-se afirmar que, a variedade Serrana apresenta maiores teores de matéria seca em relação a variedade manteiga. Os teores de Matéria Seca das variedades de mandioca doce Manteiga e Serrana, cultivadas no distrito de Rapale, estão dentro do limite de

confiança (30 à 40%), de acordo com Zacarias-Silva, Cuambe e Mutaca (2010) e Cereda e Vilpoux (2003).

Mostra-se que, a variedade Serrana apresenta maior média (2,31%) e maior mediana (2,28%) de teores de Cinzas, diferentemente da variedade Manteiga que ilustra uma menor média (2,19%) e menor mediana (2,10%). Para Koblitz (2011), os teores de cinzas de mandioca comestível variam entre 1 à 2,5%. De acordo com o autor supracitado, os teores de Cinzas das variedades de mandioca doce Manteiga (2,19%) e Serrana (2,31%), cultivadas no distrito de Rapale, estão dentro do intervalo de confiança encontrado pelo autor. Semelhantemente, os teores de cinzas das variedades de mandioca doce Manteiga e Serrana em estudo são equivalentemente aos teores ou intervalo encontrado por Feniman (2004), que obteve teores de cinzas que variam entre 2,22 à 2,4%.

Verifica-se na figura anterior (01) que, a variedade Manteiga apresenta maior média (97,81%) de Matéria Orgânica, e igualmente apresenta maior mediana (97,90%), diferentemente da variedade Serrana que apresenta menor média (97,69%), menor mediana. Em Moçambique, a mandioca apresenta uma média de 98% da Matéria Orgânica e o amido representa 85% dos hidratos de carbono presentes na raiz (ZACARIAS-SILVA, CUAMBE & MUTACA, 2010). Conforme estes autores do IIAM supracitados, pode-se afirmar que, as variedades de mandioca doce Manteiga e Serrana cultivadas no distrito de Rapale, estão dentro dos limites recomendados, pois, as médias dos teores de Matéria Orgânica aproximam à 98% considerada como aceitável.

Conclusões

O processo de produção da cultura de mandioca no distrito de Rapale decorre conforme os padrões nacionais, pois, a mandioca é plantada próximo da época chuvosa e sem utilização dos equipamentos mecanizados, o solo é preparado por meio de enxadas de cabos curtos, plantação de estacas ocorre na posição vertical, não há uso de adubos químicos. As folhas são colhidas a partir do quarto mês depois da plantação para fins alimentícios. A colheita das raízes das variedades de mandioca doce Serrana e Manteiga, é feita entre 6 à 14 meses depois do plantio e a mandioca amarga colhida entre 10 à 24 meses. Geralmente, as variedades de mandioca doce Serrana e Manteiga são consumidas frescas em maiores quantidades e

comercializadas em menores quantidades pelos agricultores. Diferentemente, as variedades de mandioca amarga são equitativamente comercializadas e consumidas após serem processadas tradicionalmente.

Os resultados laboratoriais apontam que as variedades Serrana e Manteiga apresentam teores de umidade e matéria seca são altos, equivalentes e recomendados, pois, são aceitáveis conforme a literatura, tendo-se em consideração, a época de coleta, o tipo de variedade e o solo. Posteriormente, constatou-se que as variedades em estudo apresentam teores de cinzas e matéria orgânica altos, diferentes e aceitáveis, pois, encontram-se dentro dos intervalos recomendados. Portanto, o processo de produção decorre dentro dos padrões nacionais e contribui na promoção da segurança alimentar e desenvolvimento socioeconômico, pois, as propriedades físico-químicas das variedades mandioca doce Serrana e Manteiga encontram-se dentro dos padrões recomendados.

Referências

A.O.A.C. (1990). Official methods of analysis. Arlington: **Association of Official Analytical Chemists**, 15 ed. p. 11-17.

AGOSTINI, M. R. **Produção e utilização de farinha de mandioca comum enriquecida com adição das próprias folhas desidratadas para consumo alimentarem**. 2006. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP - Botucatu, São Paulo. 2006.

ALMEIDA, J.; FERREIRA FILHO, J.R. **Mandioca**: uma boa alternativa para alimentação animal. Bahia Agrícola, v.7. 2005. p.50-56.

BANCO MUNDIAL. Mais e melhores empregos a partir de culturas e árvores em Moçambique (29). **Public Disclosure Authorized**. 2021.

BELLOTTI, A.C. **Manejo integrado de principais pragas e doenças da mandioca**. São Paulo: Editora Atlas S.A. 2000.

CEREDA, M.; VILPOUX, O. F. **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas Latino Americanas**. Culturas de tuberosas amiláceas latinas americanas – v. 3. São Paulo. Fundação Cargill. 2003.

FENIMAN, C. M. **Caraterização de raízes de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) do cultivar IAC 576-70 quanto à cocção, composição química e propriedades do amido em duas épocas de colheita**. Dissertação (mestrado) - Escola Superior de Agricultura, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2004. p. 99.

FEWS NET MOZAMBIQUE. MOÇAMBIQUE Perspectiva de Segurança Alimentar Junho 2022 a Janeiro 2023. **Insegurança alimentar aguda de Crise (IPC Fase 3) poderá persistir no norte e sul de Moçambique.** Maputo. 2022.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz:** Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4. ed. 1 ed Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 2008.

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA DE MOÇAMBIQUE (IIAM). **Fichas Técnicas de Culturas.** UEM-FAEF. Outubro 1. ed. Maputo. 2010.

KOBLITZ, M. G. B. **Matérias-primas alimentícias:** composição e controle de qualidade. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2011.

SERVIÇOS DISTRITAIS DE ATIVIDADES ECONÔMICAS DE RAPALE (SDAE). Indicadores econômicos: Produção agrícola 2019-2020. **Folheto Estatístico do Governo do Distrito de Rapale.** Nampula. 2021.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.** 4.ed. revisada e ampliada. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP: Campinas. São Paulo. 2011.

USAID. **A Mandioca:** Uma Cultura de Muita Energia, de Boa Nutrição e até Rendimento. 2010. 23 pp.

ZACARIAS-SILVA, A.; CUAMBE, C.; MUTACA, A. **Manual de referência para Produção de Mandioca em Moçambique.** Ministério da agricultura, Instituto de Investigação Agrária de Moçambique. Maputo. 2010. 60 p.