



AVALIAÇÃO DAS FOLHAS SECAS E MOÍDAS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta*, Crantz) COMO SUPLEMENTO NUTRICIONAL

Evaluation of dried and ground cassava (*Manihot esculenta*, Crantz) leaves as a nutritional supplement

RESUMO

A pesquisa teve como objectivo avaliar o uso das folhas secas e moídas de mandioca como suplemento nutricional na alimentação da população no Posto Administrativo de Anchilo, província de Nampula. Para a efectivação do estudo, três variedades das folhas de mandioca mais produzidas neste Posto Administrativo, nomeadamente Fernando Boa, Amuali Kampwiche e Nassuruma, foram seleccionadas e encaminhadas ao Laboratório de Solos e Plantas do IIAM-Nampula para a sua preparação e determinação dos teores de minerais e cianeto.. Os resultados revelaram que as folhas de mandioca em causa são ricas em minerais e apresentam baixo nível de toxicidade, tendo as folhas de variedade Fernando Boa 200,537 mg/100g de Ca, 10,007 g/kg de K, 2,800 g/kg de P, 183,607 mg/kg de Fe e 2,253 mg/kg de CN⁻; variedade Amuali Kampwiche 250,797 g/kg de Ca, 10,010 g/kg de K, 2,323 g/kg de P, 200,310 mg/kg de Fe e 1,720 mg/kg de CN⁻; variedade Nassuruma 300,547 g/kg de Ca, 10,000 g/kg de K, 2,547 g/kg de P, 164,080 mg/kg de Fe e 1,473 mg/kg de CN⁻. Contudo, as folhas secas e moídas de mandioca produzida no Posto Administrativo de Anchilo podem ser usadas como suplemento nutricional na alimentação.

Atanásia Francisco CHICOVELA

Graduada em Ciências Alimentares pela Universidade Rovuma – Faculdade de Ciências Alimentares e Agrárias, Nampula, Moçambique

Adélio Joaquim CÔNSULA

Mestre em Química e Processamento de Recursos Locais; Docente da Universidade Rovuma – Faculdade de Ciências Alimentares e Agrárias; Departamento de Ciências e Tecnologia Alimentar, Nampula, Moçambique

Fijamo Geraldo LOURENÇO

Mestre em Agro-química; Instituto de Investigação Agrária de Moçambique, Sector do Laboratório de Análises de Solos e Plantas, Centro Zonal Nordeste, Nampula, Moçambique

Dalmildo Agostinho MÁQUINA

Mestrando em Agronegócio na Universidade Lúrio; Docente da Universidade Rovuma – Faculdade de Ciências Alimentares e Agrárias; Departamento de Ciências Agrárias e Pecuárias, Nampula, Moçambique
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5462-2225>

Amós Mário BACIANO

Graduado em Ciências Agrárias; Docente da Universidade Rovuma – Faculdade de Ciências Alimentares e Agrárias; Departamento de Ciências Agrárias e Pecuárias, Nampula, Moçambique

Daniel Pedro JOSÉ

Mestrado em Agronegócio; Docente da Universidade Rovuma – Faculdade de Ciências Alimentares e Agrárias; Departamento de Ciências Agrárias e Pecuárias, Nampula, Moçambique

Porfírio Américo Nunes ROSA

Mestre em Nutrição e Segurança Alimentar; Centro de Produção e Processamento de Alimentos – Universidade Rovuma, Nampula, Moçambique

Saidino Victor LUCAS

Graduado em Ensino de Química; Centro de Produção e Processamento de Alimentos – Universidade Rovuma, Nampula, Moçambique

PALAVRAS-CHAVES: Desnutrição, Minerais, Suplemento Nutricional.



***Autor correspondente:**
Dalmildo Agostinho MÁQUINA
dalmildomaquina@gmail.com

Recebido em: [24-07-2025]
Publicado em: [08-10-2025]

ABSTRACT

The research aimed to evaluate the use of dried and ground cassava leaves as a nutritional supplement in the diet of the population in the Anchilo Administrative Post, Nampula province. To carry out the study, three varieties of cassava leaves most produced in this Administrative Post, namely Fernando Boa, Amuali Kampwiche and Nassuruma, were selected and sent to the Soil and Plant Laboratory of IIAM-Nampula for their preparation and determination of mineral and cyanide contents. The results revealed that the cassava leaves in question are rich in minerals and have a low level of toxicity, with the leaves of the Fernando Boa variety containing 200.537 mg/100g of Ca, 10.007 g/kg of K, 2.800 g/kg of P, 183.607 mg/kg of Fe and 2.253 mg/kg of CN; variety Amuali Kampwiche 250.797 g/kg of Ca, 10.010 g/kg of K, 2.323 g/kg of P, 200.310 mg/kg of Fe and 1.720 mg/kg of CN-; Nassuruma variety 300.547 g/kg of Ca, 10.000 g/kg of K, 2.547 g/kg of P, 164.080 mg/kg of Fe and 1.473 mg/kg of CN-. However, the dried and ground cassava leaves produced at the Anchilo Administrative Post can be used as a nutritional supplement in food.

KEYWORDS: Malnutrition, Minerals, Nutritional Supplement

INTRODUÇÃO

A desnutrição é um problema universal de saúde pública em crianças e adultos em todo o mundo (DUKHI, 2020). Os países com os níveis mais alarmantes de malnutrição no mundo são a República Centro Africana, Madagáscar, Iémen, República Democrática de Congo, Lesoto e Níger (VON GREBMER *et al.*, 2023). Em Moçambique, a situação nutricional é extremamente frágil devido a vulnerabilidades agravadas que incluem conflitos no Norte, choques climáticos (ciclones e tempestades tropicais no Centro e Norte e seca no Sul), e, por via disso, os bens e suplementos nutricionais tornaram-se mais caros. Na província de Nampula, cerca de 46,7% de crianças sofrem de desnutrição crónica e 9,1% de desnutrição aguda (FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA (UNICEF), 2022).

Maior parte da população Moçambicana vivendo no meio urbano e principalmente rural, depende de plantas e ou vegetais como fonte de nutrientes, cuidados primários de saúde e



suplementos alimentares (NAVARRETE *et al.*, 2021). Os vegetais são importantes para a nutrição humana em termos de proteínas e fibras, bem como vitaminas, minerais e compostos fitoquímicos não nutritivos (compostos fenólicos, flavonóides, peptídeos bioactivos, etc.), que apresentam comprovados efeitos promotores da saúde (ULGER *et al.*, 2018).

No que diz respeito a vegetais, alguns estudos relatam a mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz), sobretudo as folhas, vem sendo usada no combate à desnutrição, por ser fonte de proteínas, minerais e vitaminas, são de baixo custo de produção e amplamente adaptáveis a diversas condições climáticas no entanto, a presença de anti-nutrientes e glicosídeos cianogénicos são as principais desvantagens destas folhas que limitam o seu consumo humano (WOBETO *et al.*, 2004; DA FONSECA, 1996). Vários métodos de processamento tradicionais, como a secagem, a trituração e fervura prolongada, têm sido levados a cabo, a fim de reduzir o teor de cianetos a níveis aceitáveis (< 10 ppm) para o consumo humano (KRISHNAKUMAR *et al.*, 2023; LATIF; MULLER, 2014).

Este estudo visa avaliar o uso das folhas secas e moídas da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) como suplemento nutricional na alimentação. As folhas de mandioca foram adquiridas no Posto Administrativo de Anchilo, distrito e província de Nampula, norte de Moçambique uma região que tem enfrentado problemas relacionados com a desnutrição embora produza quantidades suficientes de culturas diversas.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras das folhas de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) foram colectadas nas diferentes campos agrícolas dos agricultores do distrito de Anchilo, distrito e província de Nampula em agosto de 2024. Foram colectadas amostras as variedades, nomeadamente, *Nassuruma*, *Amuali Kampwiche* e Fernando Boa, sendo, 250 gramas de folhas para cada uma das variedades. Após a colecta das amostras, foram acondicionadas em sacos de papel e encaminhadas e levadas para o Laboratório de Análises de Solos e Plantas (LASP) do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), Centro Zonal Nordeste (CZnd) para a sua preparação e posteriores análises.

A preparação das amostras foi feita de acordo com os procedimentos adoptados por Trombini e Leonel (2014), onde foram seleccionadas as folhas, higienizadas com hipoclorito a 4 %, lavadas e armazenadas durante 7 dias, revolvendo duas vezes ao dia para evitar degradação. Seguidamente foram colocadas em estufa com circulação de ar à 40°C durante 24



horas e moídas em moinho de facas. Após a farinação, foram conservadas em potes de plásticos de polietilenos que foram devidamente identificados, de seguida foram levadas para análises químicas para determinar a composição de minerais, nomeadamente, potássio, cálcio, ferro, fósforo e teores de cianeto.

O teor de potássio (K) foi determinado pela Espectroscopia de Emissão Atómica por Chama (EEAC), baseado na atomização das partículas da solução através da projecção da solução sobre uma chama. O procedimento consistiu em preparar a solução estoque de K (1.000 mg L⁻¹ de K) dissolvendo 1,9067 gramas de KCl p.a. seco em estufa a 100°C por 2 horas, em água ultra pura, completando o volume a 1.000mL e armazenou-se em frasco de polietileno sob refrigeração. Continuamente pipetou-se 0,8 mL de HClO₄, 0,0; 1,0; 2,0; 3,0 e 5,0 mL da solução estoque (1.000 mg L⁻¹ de K), em balões volumétricos de 100mL, completando o volume com água deionizada. Após o procedimento anterior, calibrou-se o fotómetro com os padrões 0 e 50 mgL⁻¹ K, respectivamente, para as leituras 0 e 100 e procedeu-se às leituras dos demais padrões a 767 nm. Por final, procedeu-se a leitura da curva analítica obtendo a respectiva equação e a leitura das amostras a mesmo comprimento de onda.

O cálcio foi determinado por volumetria de complexação com EDTA, ajustando o pH do meio à 12, por meio da solução de KOH, empregando calcon como indicador. O procedimento consistiu em pipetar 1,0 mL da amostra vegetal digerida, adicionou-se 5,0 mL de KCl 1N e 19,0 mL de água destilada para um *Erlenmeyer* plástico de 250 mL, colocou-se na capela de segurança, adicionou-se 3,0 mL de solução de KOH 100g/L e 0,30 mg de ácido ascórbico e indicador calcon. Por fim, titulou-se com a solução de EDTA 0,0125 M, anotou-se o volume gasto e determinou-se a concentração de cálcio, de acordo com a seguinte fórmula:

$$\frac{\text{Cmol}_c \text{ de Ca}^{2+}}{\text{dm}^3 \text{ de amostra}} = (\text{V}_{\text{EDTA gasto para A}} - \text{V}_{\text{EDTA gasto para EB}}) \times \text{Vc} \times \text{Fd} \quad (\text{equação 1})$$

Onde: V = volume; A = Amostra; EB = Ensaio em Branco; Vc = Volume de correcção; Fd = Factor de diluição; Cmol_c = Centimol de carga.

O teor de ferro foi determinado pelo método espectrofotométrico na região de UV-visível. O procedimento consistiu em pipetar 1,0 mL da amostra digerida para tubos de ensaio plásticos de 10,0 mL; 2,0 mL da solução de ácido acético 1M à pH = 4,50 e 1,0 mL de solução de O-fenantrolina, perfazendo o volume com água destilada. De seguida fez-se a curva de calibração a partir da solução padrão de 50 ppm de ferro, e, em 6 tubos de ensaio plástico de 10,0 mL adicionou-se 0,0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 e 0,5 mL de solução padrão. Posteriormente



adicionou-se 2,0 mL da solução de ácido acético 1M a pH = 4,50 e 1,0 mL da solução O-fenantrolina, ao completar o volume com água destilada, deixou-se as amostras em repouso durante 30 minutos. Como último procedimento, fez-se a leitura das absorvâncias no espectrofotômetro UV-Visível à 508 nm, começando pela curva de calibração, ensaio em branco, planta padrão e por fim as amostras. As estimativas de teor de ferro nas amostras, foi determinado após a construção da curva de calibração.

O teor de fósforo foi determinado pelo método espectrofotométrico na região de UV-visível. O procedimento consistiu em pipetar 5,0 mL da amostra digerida para tubos de ensaio plástico de 50,0 mL e completou-se o volume com água destilada, deste, pipetou-se 10,0 mL para tubo de 50,0 mL e adicionou-se 4,0 mL da mistura de reagentes (solução de molibdato de amônio + solução de vanadato de amônio, 1:1), perfazendo o volume com água destilada. Para a curva de calibração diluiu-se a solução padrão de 50,0 ppm de e foram adicionados 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5 mL da solução padrão em balões volumétricos de 50,0 mL e 4,0 mL da mistura de reagentes (solução de molibdato de amônio + vanadato de amônio, 1:1), 2,5 mL do ensaio em branco e ao completar o volume com água destilada, deixou-se as amostras assim como as soluções padrão em repouso durante 30 minutos. De seguida procedeu-se com a leitura das absorvâncias no espectrofotômetro UV-Visível à 420 nm, começando pela curva de calibração, ensaio em branco, planta padrão e por fim as amostras.

O teor de cianeto foi determinado por volumetria ácido-base, tendo como titulante NaOH 0,1 M, usando a fenolftaleína como indicador. Para o preparo das amostras, 5 gramas de cada variedade das folhas, extractos aquosos na proporção 1:10 (vegetal:água), foram feitos, em seguida submetidos à encubação em banho de água a 37 ± 1 °C durante 15 minutos. Depois do tempo de reacção, os extratos foram filtrados e adicionado, cada amostra, 1,0 mL de extracto num *Erlenmeyer* de 250 mL contendo 20 mL de água destilada e igual modo, adicionou-se 3 gotas de indicador fenolftaleína e foi titulado com NaOH 0,1 M. O teor de cianeto foi expressos em miligramas de CN livre ($\text{mg CN}^- \text{kg}^{-1}$) por quilograma de massa seca, determinado usando a fórmula:

$$m_{\text{CN}^-}(\text{g}) = 0,0026 \times V_{\text{NaOH}} \times Fc \quad (\text{equação 2})$$

Onde: m_{CN^-} = massa de cianeto (g); V_{NaOH} = volume da base gasto na titulação (mL); fc = factor de correcção da concentração da base.

O Tratamento Estatístico de Dados foi realizado usando o pacote SISVAR através da Análise de Variância (ANOVA One-Way). As comparações das diferenças significativas das



médias para os parâmetros analisados foram testadas pelo teste de Tukey's HSD (*Tukey's Honestly Significant Difference Test*), sendo o nível de significância de 5 % ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição aproximada dos minerais presentes nas folhas de mandioca está apresentada na Tabela 1. O teor de cálcio variou de 200,537g/kg a 300,547g/kg, sendo o valor mais baixo observado na variedade Fernando Boa e o valor mais elevado na variedade *Nassuruma*. O teor de potássio os valores são significativamente semelhantes, partindo de 10,000g/kg a 10,010g/Kg, sendo o valor mais baixo observado na variedade *Nassuruma* e o mais elevado na variedade *A. Kampwiche*. O teor de fósforo variou de 2,323g/kg a 2,800g/kg, tendo o valor mais baixo sido observado na variedade *A. Kampwiche* e o mais elevado na variedade Fernando Boa. Para o teor de ferro houve uma variação de 164,080 mg/kg a 200,310 mg/kg, sendo o teor mais elevado observado na variedade *A. Kampwiche* e o mais baixo na variedade *Nassuruma*.

Tabela 1: Composição aproximada dos minerais em folhas de mandioca

Minerais	Variedades			Pr > Fc
	Nassuruma	A. Kampwiche	Fernando Boa	
Cálcio (mg/100g)	300,547a	250,797b	200,537c	0,0000
Potássio (g/kg)	10,000a	10,010a	10,007a	0,6647
Fósforo (g/kg)	2,547b	2,323c	2,800a	0,0000
Ferro (mg/kg)	164,080c	200,310a	183,607b	0,0000

Nota: As médias dentro da mesma linha seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes ($p < 0,05$). **Fonte:** Os Autores (2025)

A análise mineral revelou diferenças significativas nos teores de cálcio, fósforo e ferro entre as três variedades, diferentemente nos teores de potássio onde as diferenças não são significativas. O teor de cálcio que variou entre 200,537 mg/100g a 300,547 mg/100g, são muito elevados comparativamente aos obtidos por Laya, Koubala e Djakba (2023) num estudo sobre composição mineral de folhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) colhidas em vários períodos e estágios de crescimento, e suas alterações durante a digestão gastrointestinal simulada *in vitro*, onde os teores de cálcio variaram de 0,342 mg/100g a 5,436 mg/100g, assim como aos resultados obtidos por Alamu *et al.* (2022), num estudo sobre caracterização de macro e microminerais em folhas de mandioca de genótipos plantados em três diferentes locais agro-ecológicos na Nigéria, onde os teores de cálcio variaram de 3,600 mg/100g a 17,600 mg/100g. Portanto, estudo mostra claramente que as folhas de mandioca produzidas no Posto Administrativo de Anchilo são ricas em cálcio. Isto é crucial dado o papel do cálcio na saúde



óssea e na prevenção da osteoporose, especialmente em mulheres na pós-menopausa (NWOKOLO; WILLS, 2020).

Os níveis de potássio que variaram entre 10,000 g/kg e 10,010 g/kg são significativos para a saúde cardiovascular e para a regulação da pressão arterial. O elevado teor de potássio nas folhas de mandioca sugere que estas podem ser integradas nas recomendações alimentares que visam o controlo da hipertensão, principalmente nas regiões onde as doenças cardiovasculares são prevalentes. Os teores de potássio obtidos nesta pesquisa estão de acordo com os encontrados por Alamu *et al.* (2022) (3,1 - 27,0 g/kg), assim como os obtidos por Laya, Koubala e Djakba (2023) (0,64 - 35,33 g/kg).

O teor de fósforo que variou entre 2,323 g/kg a 2,800 g/kg, é suficiente para desempenhar um papel importante na saúde das gengivas, participar da formação dos ossos e dentes, preservar o esmalte dos dentes, ajudar na produção de energia, atenuar na desmineralização óssea, assim como ajudar no raciocínio e memorização (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997). Estes valores vão de acordo com os achados por Modesti (2006) (1,3 - 3,2 g/kg) num estudo sobre obtenção e caracterização de concentrado proteico de folhas de mandioca submetidos a diferentes tratamentos. Malavolta, Vitti e Oliveira (1997) consideram que o teor de fósforo ideal para plantas de mandioca deve ser de 3,0 - 5,0 g/kg.

O teor de ferro variou de 164,08 mg/kg a 200,31 mg/kg, alinhando com os achados de Faber e Wenhold (2020) que enfatizam a importância dos alimentos ricos em ferro no combate à anemia, assim como aos achados por Laya, Koubala e Djakba (2023) (85,7 - 308,5 mg/kg). De acordo com António (2022), os níveis normais de ferro nas folhas de mandioca encontram-se entre 100 a 200 mg/kg. Dada a crescente preocupação global com as deficiências de micronutrientes, a promoção das folhas de mandioca como alimento básico pode melhorar expressivamente os resultados de saúde pública.

A Tabela 2 ilustra o teor de cianetos presente nas folhas secas de mandioca, onde não existe diferença significativa entre as variedades Amuali Kampwiche e Nassuruma.

Tabela 2: Teor de Cianetos em Folhas Secas de Mandioca

Parâmetro	Variedades			Pr > Fc
	Fernando Boa	A. Kampwiche	Nassuruma	
Cianeto (mg/kg)	2,253a	1,720b	1,473b	0,0025

Nota: As médias dentro da mesma linha seguidas de letras diferentes são significativamente diferentes ($p < 0,05$). **Fonte:** Os Autores (2025)

O teor de cianeto encontrado na farinha de folhas de mandioca (1,473 - 2,253 mg/kg)



foi inferior aos observados por Wobeto, *et al.* (2004), que verificaram teores de cianeto de 123,8 a 350,2 mg/kg na farinha de folhas de mandioca, e está de acordo com Trombini e Leonel (2014) que encontraram um teor de cianeto de 3,0 mg/kg num estudo sobre Composição Físico-química e Propriedades Tecnológicas da Farinha de Folhas de Mandioca. Câmara e Madruga (2001) observaram variação do teor de cianeto de 81,0 a 780 mg/kg da massa seca para as folhas frescas de mandioca e Awoyinka Abegunde e Adewusi (1995) obtiveram teores variando de 53,0 a 800,0 mg/kg para as farinhas de folhas de mandioca.

A ampla variação pode ser devida às diferenças genéticas, ao estágio de desenvolvimento da planta, às condições de cultivo, índice pluviométrico, e também, às metodologias de preparo das farinhas de folhas. Segundo Ikediobe, Onyia e Eluwah (2014) são necessários de 50 a 100 mg HCN/kg no produto para este ser considerado tóxico. E a *Codex Alimentarius* estabelece o limite de segurança actual para o cianeto em alimentos de mandioca que é de 10 ppm (ou 10 mg/kg de peso seco) Sendo assim, o teor de cianeto obtido neste trabalho é aceitável para o consumo humano.

CONCLUSÃO

As folhas de mandioca das três variedades apresentaram um teor de minerais aceitáveis que podem ser recomendadas para o combate a desnutrição crónica e outras doenças, pois, são ricas em cálcio, potássio e fósforo, e não só, estas folhas também apresentam um nível baixo de cianeto, o que favorece o seu consumo.

Portanto, as folhas secas e moídas de mandioca produzida no Posto Administrativo de Anchilo podem ser usadas como suplemento nutricional na alimentação.

REFERÊNCIAS

- ANTÓNIO, G. *Análise de Nutrientes das Folhas de Mandioca produzidas na Zona Norte de Moçambique*. Revista Mirante, 15(1), 2022. 95 – 108.
- AWOYINKA, A. F.; ABEGUNDE, V. O.; ADEWUSI, S. R. A. *Nutrient content of young cassava leaves and assessment of their acceptance as a green vegetable in Nigeria*. Plant Foods for Human Nutrition, Dordrecht, 47(1), 1995. 21 – 28.
- CÂMARA, F. S.; MADRUGA, M. S. *Cyanic acid, phytic acid, total tannin and aflatoxin contents of a Brazilian multimistura preparation*. Revista de Nutrição, Campinas, 14(1), 33 – 36, 2001.



DA FONSECA, H. M. T. *Composição Química de Folhas de Mandioca (Manihot esculenta, Crantz) Tolerantes e Susceptíveis ao Estresse Hídrico*. Dissertação de Mestrado. São Paulo, Brasil: ESA-Luiz de Queiroz, 1996.

DUKHI, N. *Gbopal Prevalence of Malnutritioin: Evidence from Literature*. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.92006>.

FABER, M.; WENHOLD, F. *The role of micronutrients in the prevention of malnutrition: A review*. South African Journal of Clinical Nutrition, 33(4), 2020. 104-113.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA – UNICEF. *Principais Indicadores Sociodemográficos da Província de Nampula*. Maputo, Moçambique: UNICEF, 2022.

IKEDIOBE, C. O., ONYIA, G. O. C. & ELUWAH, C. E. *A rapid and inexpensive enzymatic assay for total cyanide in cassava Manihot esculenta Crantz and cassava products*. Agricultural and Biological Chemistry, Tokyo, 44(12), 2014. 2803 – 2809.

KRISHNAKUMAR, T. *et al. Cassava Leaves as Human Nutrition - Potential and Limitations*. KERALA KARSHAKAN e-journal. 11(2), 2023. 39 – 42.

LATIF, S.; MÜLLER, J. *Cassava - how to explore the “all-sufficient”*. Rural Scientific World. 21(1), 2014. 30 – 31.

LAYA, A.; KOUBALA, B. B.; DJAKBA, R. *Mineral Composition of Cassava Leaves (Manihot esculenta Crantz) Harvested at Various Periods and Growth Stages, and Its Changes during In Vitro Simulated Gastrointestinal Digestion*. ACS Food Science & Technology. 3(7), 2023. 1175 – 1183. <https://doi.org/10.1021/acsfoodscitech.3c00056>.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.

MODESTI, C. F. *Obtenção e Caracterização de concentrado proteico de folhas de mandioca submetidos a diferentes tratamentos*. Dissertação de mestrado em Agronomia, Lavras, Brasil: UFL, 2006.

NAVARRETE, M. O. *et al. Assessment of the Nutritional Value of Traditional Vegetables from Southern Chile as Potential Sources of Natural Ingredients*. Plant Foods for Human Nutrition. 76(1), 523 – 532, 2021. <https://doi.org/10.1007/s11130-021-00935-2>.

NWOKOLO, E. N.; WILLS, J. *The nutritional value of cassava leaves: A review*. Journal of Food Science and Technology, 57(4), 2020. 1085-1095.

TROMBINI, F. R. M.; LEONEL, M. *Composição Físico-Química e Propriedades Tecnológicas da Farinha de Folhas de Mandioca*. Energ. Agric., Botucatu. 29(1), ISSN: 1808-8759, 2014. 76 - 81.

ÜLGER, T. G. *et al. Role of Vegetables in Human Nutrition and Disease Prevention*. Vegetables – Importance of Quality Vegetables to Human Health. doi:10.5772/intechopen.77038, 2018.



VON GREBMER, K. *et al.* *Global Hunger Index: The Power of Youth in Shaping Food systems*. Bonn: Welthungerhilfe (WHH); Dublin: Concern Worldwide, 2023.

WOBETO, C. *et al.* *Cianeto na Farinha e Folhas de Mandioca (Manihot esculenta Crantz)*. Ciênc. agrotec., 28(5), Lavras, 2004. 1115 - 1118.