REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

AVALIAÇÃO PÓS-COLHEITA DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA CENOURA (*DAUCUS CAROTA L.*) EM DIFERENTES LOCALIDADES DO DISTRITO DE RIBÁUÈ

POST-HARVEST ASSESSMENT OF THE PHYSICOCHEMICAL QUALITY OF CARROT (DAUCUS CAROTA L.) IN DIFFERENT LOCALITIES OF THE RIBÁUÈ DISTRICT

EVALUACIÓN POST-COSECHA DE LA CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DE LA ZANAHORIA (DAUCUS CAROTA L.) EN DIFERENTES LOCALIDADES DEL DISTRITO DE RIBÁUÈ

Porfírio Américo Nunes Rosa, Centro de Produção e Processamento de Alimentos, Universidade Rovuma, Nampula, Moçambique;
E-mail: prosa@unirovuma.ac.mz

Cristovão João Miguel, Faculdade de Ciências, Universidade Rovuma, Nampula Moçambique**;**
E-mail: cristovaofilo@gmail.com

Dinara Pereira Dinis da Câmara,Universidade Rovuma, Nampula, Moçambique;
E-mail: dinaracamara4@gmail.com

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

Berta Antunes Eugénio, Universidade Rovuma,
Nampula, Moçambique;
E-mail: bertaantuneseugenio@gmail.com

Resumo

A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma hortaliça de alto valor nutricional, especialmente por seu teor de β-caroteno — precursor da vitamina A, essencial para a saúde ocular e imunológica. Nas zonas rurais como o distrito de Ribáuè, Moçambique, factores ambientais e práticas agrícolas podem influenciar significativamente sua qualidade pós-colheita. Neste contexto, fez-se o estudo sobre "Avaliação Pós-Colheita da Qualidade Físico-Química da Cenoura (Daucus carota L.) em Diferentes Localidades do Distrito de Ribáuè", com o objectivo de avaliar a qualidade pós-colheita da cenoura (*Daucus carota L.*) produzida nas diferentes localidades do distrito de Ribáuè. Para tal, foi empregada uma pesquisa aplicada, quantitativa e experimental, combinando análises laboratoriais de amostras frescas (realizadas no Laboratório de Química da Universidade Rovuma, segundo metodologias oficiais da AOAC, 2000) com dados qualitativos obtidos por meio de questionário estruturado aplicado a 36 produtores. Os resultados revelaram teores estáveis de humidade (88,52–89,99%) e cinzas (0,91–0,96%) entre as localidades, mas diferenças significativas no β-caroteno, com valores mais elevados em Cruz (51,59 ± 1,98 µg/g) e mais baixos em Outero (29,20 ± 1,81 µg/g), sugerindo forte influência de factores edafoclimáticos e de manuseio. Paralelamente, os produtores relataram uso predominante de solos arenosos, irrigação manual, colheita nas épocas variadas de maturação e armazenamento precário. Assim, sugere-se a implementação de programas de capacitação técnica para agricultores familiares, com ênfase em boas práticas agrícolas e pós-colheita que preservem o teor de β-caroteno e maximizem o valor nutricional da cenoura no contexto local.

Palavras-chave: cenoura; pós-colheita; β-caroteno; qualidade nutricional; produtores.

Abstract

Carrot (*Daucus carota* L.) is a vegetable of high nutritional value, particularly due to its β-carotene content—a precursor of vitamin A, essential for ocular and immune health. In rural areas such as the Ribáuè district, Mozambique, environmental factors and agricultural practices can significantly influence its post-harvest quality. In this context, the study titled "Post-Harvest Physicochemical Quality Assessment of Carrot (*Daucus carota* L.) in Different Localities of Ribáuè District" was conducted with the aim of evaluating the post-harvest quality of carrots produced across various localities in Ribáuè. An applied, quantitative, and experimental research approach was employed, combining laboratory analyses of fresh samples (carried out at the Chemistry Laboratory of UniRovuma, following official AOAC, 2000 methodologies) with qualitative data obtained through a structured questionnaire administered to 36 farmers. Results showed stable moisture (88.52–89.99%) and ash (0.91–0.96%) contents across localities, but significant differences in β-carotene levels, with higher values in Cruz (51.59 ± 1.98 µg/g) and lower in Outero (29.20 ± 1.81 µg/g), suggesting strong influence of edaphoclimatic and management factors. Farmers also reported predominantly sandy soils, manual irrigation, harvesting at varying maturity stages, and inadequate

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

storage conditions. Therefore, it is recommended to implement technical training programs for smallholder farmers, emphasizing good agricultural and post-harvest practices that preserve β-carotene content and maximize the nutritional value of carrots in the local context.
Keywords: carrot; post-harvest; β-carotene; nutritional quality; farmers.

Resumen

La zanahoria (*Daucus carota* L.) es una hortaliza de alto valor nutricional, especialmente por su contenido en β-caroteno —precursor de la vitamina A, esencial para la salud ocular e inmunológica. En zonas rurales como el distrito de Ribáuè, Mozambique, factores ambientales y prácticas agrícolas pueden influir significativamente en su calidad poscosecha. En este contexto, se realizó el estudio titulado "Evaluación Poscosecha de la Calidad Fisicoquímica de la Zanahoria (*Daucus carota* L.) en Diferentes Localidades del Distrito de Ribáuè", con el objectivo de evaluar la calidad poscosecha de la zanahoria producida en distintas localidades del distrito. Para ello, se empleó una investigación aplicada, cuantitativa y experimental, combinando análisis de laboratorio de muestras frescas (realizados en el Laboratorio de Química de la Universidad Rovuma, según metodologías oficiales de la AOAC, 2000) con datos cualitativos obtenidos mediante un cuestionario estructurado aplicado a 36 productores. Los resultados mostraron contenidos estables de humedad (88,52–89,99%) y cenizas (0,91–0,96%) entre localidades, pero diferencias significativas en β-caroteno, con valores más altos en Cruz (51,59 ± 1,98 µg/g) y más bajos en Outero (29,20 ± 1,81 µg/g), lo que sugiere una fuerte influencia de factores edafoclimáticos y de manuseio. Paralelamente, los productores reportaron uso predominante de suelos arenosos, riego manual, cosecha en distintas etapas de maduración y almacenamiento precario. Por lo tanto, se sugiere implementar programas de capacitación técnica para agricultores familiares, con énfasis en buenas prácticas agrícolas y poscosecha que preserven el contenido de β-caroteno y maximicen el valor nutricional de la zanahoria en el contexto local.
Palabras clave: zanahoria; poscosecha; β-caroteno; calidad nutricional; productores.

1. Introdução

A produção e o consumo de hortaliças assumem papel estratégico na segurança alimentar e nutricional, sobretudo nos países em desenvolvimento, onde constituem importantes fontes de micronutrientes essenciais à saúde humana (Moretti & Mattos, 2007). Entre essas hortaliças, a cenoura (*Daucus carota* L.), da família Apiaceae, destaca-se pelo elevado consumo e pelo seu reconhecido valor nutricional, sendo rica em fibras, minerais e carotenóides, especialmente o β-

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

caroteno, precursor da vitamina A, fundamental para a saúde ocular, o crescimento e o fortalecimento do sistema imunológico (Resende, 2016).

Apesar da sua importância, a qualidade da cenoura pode ser significativamente afetada ao longo das etapas de colheita, transporte, armazenamento e comercialização, período conhecido como pós-colheita. Alterações físico-químicas ocorridas nessa fase influenciam directamente a vida útil, a aceitação pelo consumidor e o valor nutricional do produto (Fellows, 2006). Em cadeias produtivas pouco estruturadas, comuns em vários países africanos, incluindo Moçambique, são frequentes perdas de qualidade e degradação de compostos bioativos, como o β-caroteno.

No distrito de Ribáuè, província de Nampula, a cenoura constitui uma das hortaliças mais produzidas e consumidas, representando importante fonte local de pró-vitamina A. Contudo, as práticas agrícolas, as condições edafoclimáticas, bem como as técnicas rudimentares de colheita, armazenamento e comercialização, podem comprometer a sua qualidade pós-colheita e reduzir o seu contributo para a nutrição da população (Araújo & Menezes, 2005). Parâmetros como o teor de humidade, directamente associado à deterioração microbiológica (Machado, 2006), o teor de cinza, indicador do conteúdo mineral, e o β-caroteno, marcador essencial do valor nutricional (Zeraik & Yariwake, 2008), são fundamentais para avaliar essa qualidade.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objectivo geral avaliar a qualidade pós-colheita da cenoura (*Daucus carota* L.) produzida em diferentes localidades do distrito de Ribáuè. Especificamente, pretende-se: (i) identificar os factores edafoclimáticos, agrícolas e de comercialização que influenciam a qualidade pós-colheita, com base nas percepções dos produtores; (ii) determinar os teores de humidade e cinza; (iii) quantificar os teores de β-caroteno; e (iv) comparar os parâmetros físico-químicos e nutricionais entre as localidades de Outero, Cruz e Namiconha.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

Parte-se da hipótese nula de que não existem diferenças significativas nos parâmetros físico-químicos da cenoura entre as localidades estudadas, contraposta à hipótese alternativa de que tais diferenças existem. A escolha do tema justifica-se pela relevância social, científica e económica do estudo, ao gerar subsídios para a melhoria das práticas pós-colheita, a valorização do produto local e o fortalecimento da segurança alimentar e nutricional no distrito de Ribáuè.

2. Revisão da Literatura

2.1. Caracterização Geral da Cenoura

A cenoura (*Daucus carota* L.), pertencente à família Apiaceae, é uma hortaliça de raiz originária da Ásia e Europa, amplamente cultivada no mundo devido à sua adaptabilidade e valor nutricional (Alves et al., 2010). Em Moçambique, é produzida sobretudo nas regiões como Nampula, Manica e Niassa, predominantemente por agricultores familiares (MINAG, 2020). No distrito de Ribáuè, a cenoura constitui uma fonte importante de renda e alimento, embora ainda enfrente limitações tecnológicas. Morfologicamente, sua raiz é composta por córtex e coração, onde se acumulam reservas como carotenoides (Araújo, 2010). Variedades como Nantes e Kuroda são comuns no país, diferindo em formato e produtividade (Carlos, 2019).

2.2. Importância Sócio-económica e Nutricional

A cenoura é rica nas fibras, minerais (ferro, cálcio, potássio) e, sobretudo, β-caroteno pró-vitamina A essencial para a imunidade e saúde ocular (Resende, 2016). Em contextos de alta prevalência de deficiência de vitamina A, como em Moçambique, seu consumo assume carácter estratégico (WHO, 2015). A título de exemplificação, estudos em Nampula relatam que crianças nas zonas rurais apresentam níveis baixos de vitamina A, tornando a cenoura um alimento-chave para intervenções nutricionais (MISAU, 2021). Isso significa que a preservação de seu valor nutricional pós-colheita é crítica para a saúde pública.

2.3. Fisiologia Pós-Colheita

Após a colheita, a cenoura continua metabolicamente activa, consumindo reservas

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

e perdendo humidade (Fellows, 2006). Seu elevado teor hídrico (88–95%) a torna altamente perecível, especialmente sob temperaturas elevadas e exposição solar condições comuns nos mercados informais moçambicanos (Nhantumbo, et.al., 2020). A análise profunda da passagem acima nos dá a entender que, sem refrigeração ou sombreamento, a deterioração é rápida, comprometendo tanto a aparência quanto o valor nutricional.

2.4. Parâmetros de Qualidade Físico-Química

A qualidade físico-química de produtos agrícolas pode sofrer variações significativas em função de fatores como condições edafoclimáticas, práticas agrícolas e, sobretudo, procedimentos adotados no período pós-colheita. Estudos indicam que parâmetros como teor de humidade, cinzas e minerais são fortemente influenciados pelas condições de transporte, armazenamento e tempo de estocagem, afetando diretamente a estabilidade, o valor nutricional e a vida útil dos produtos vegetais (Rosa et al., 2025).

Estudos sobre plantas de interesse alimentar e medicinal, como o gengibre (*Zingiber officinale*) e a margosa (*Azadirachta indica*), demonstram que fatores geográficos e ambientais influenciam significativamente a composição química e a qualidade funcional dos produtos vegetais. De forma semelhante, hortícolas como a cenoura (*Daucus carota L.*) podem apresentar variações nos parâmetros físico-químicos em função da localidade de produção e das condições pós-colheita, afetando a sua qualidade nutricional e vida útil. Assim, a avaliação pós-colheita constitui uma ferramenta essencial para a garantia da qualidade dos alimentos comercializados em mercados locais (Rosa, Vintuar, Zitha & Chale, 2025).

Assim como observado em outros produtos agrícolas comercializados na região norte de Moçambique, a caracterização físico-química da cenoura após a colheita pode fornecer subsídios importantes para a melhoria das práticas de manuseio, armazenamento e comercialização, contribuindo para a preservação da qualidade

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

nutricional ao longo da cadeia produtiva (Rosa et al., 2025).

2.4.1. Parâmetros Físicos

Incluem firmeza, cor, tamanho e integridade da raiz. A perda de turgidez (murcha) é um indicador precoce de deterioração, frequentemente observada nas feiras de Ribáuè, onde a cenoura é exposta ao sol por horas (FAO, 2022).

2.4.2. Parâmetros Químicos

Destacam-se humidade, teor de cinzas e β-caroteno. Segundo Bizinoto Silva et al. (2016), a cenoura *in natura* contém cerca de 90% de humidade e 0,8% de cinzas (p. 102). O β-caroteno varia de 1,6 a 2,0 mg/100g, sendo sensível ao processamento e armazenamento (Tabela 1).

Tabela 01. Compostos bioativos (mg/100g) da cenoura (*Daucus carota* L.) *in natura* e minimamente processada, na base húmida. Uberlândia-MG, 2013-2014.

Compostos bioativos	Cenoura *in natura*	Cenoura MP
Fenólicos totais	32,8 ± 0,48b	39,9 ± 0,66a
Vitamina C	21,3 ± 0,50a	18,3 ± 2,28a
Carotenoides totais, dos quais:	2,0± 0,01a	1,6± 0,05b
Licopeno	0,0 ± 0,0a	0,0 ± 0,0a
Betacaroteno	2,0 ± 0,01a	1,6 ± 0,05b
Outros pigmentos, dos quais:		
Clorofila A	0,2 ± 0,01a	0,2 ± 0,0b
Clorofila B	0,0 ± 0,0a	0,0 ± 0,0a

Valores médios ± desvio-padrão; MP = minimamente processado. Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam que houve diferença estatística (p<0,05, Teste *t*).
Fonte: Bizinoto Silva, et al. (2016)

Diante do exposto acima, conclui-se que variações nesses parâmetros reflectem diretamente o manuseio pós-colheita.

2.5. Fatores que Influenciam a Qualidade Pós-Colheita

Nesse contexto, a avaliação pós-colheita torna-se uma ferramenta essencial para a garantia da qualidade e segurança alimentar, especialmente em mercados locais, onde frequentemente se observam limitações infraestruturais. A manutenção de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

teores adequados de humidade, por exemplo, é fundamental para prevenir perdas qualitativas e reduzir riscos de deterioração físico-química, assegurando a aceitabilidade do produto pelo consumidor (Rosa et al., 2025).

2.5.1. Condições Edáficas

Solos arenosos, comuns em Ribáuè, apresentam baixa retenção de nutrientes, limitando o acúmulo de minerais na raiz (FAO, 2022).

2.5.2. Condições Climáticas

Altas temperaturas e radiação solar intensa aceleram a degradação do β-caroteno. Um exemplo disso é o transporte em bicicletas sob sol directo, prática corrente entre pequenos agricultores.

2.5.3. Práticas de Manuseio

A adubação orgânica e a irrigação controlada melhoram a qualidade, mas são raramente adoptadas (Nhantumbo, et.al., 2020).

2.5.4. Colheita e Manuseio

A colheita precoce reduz o teor de sólidos solúveis, enquanto o manuseio bruto causa ferimentos que favorecem apodrecimento (Bizinoto Silva, et.al., 2016). Tal como observado em Namiconha, muitos produtores colhem com enxadas, danificando as raízes.

2.6. Armazenamento e Conservação

Em Moçambique, a ausência de refrigeração e o uso de sacos de ráfia agravam as perdas. Prova disso é que, em 24 horas, a cenoura pode perder até 30% de seu β-caroteno (Nhantumbo, et.al., 2020). Neste contexto, técnicas simples — como armazenamento em caixas plásticas ventiladas e locais sombreados — são estratégias viáveis e eficazes (FAO, 2022). Assim, o acima exposto nos leva a argumentar que melhorias modestas no pós-colheita podem ter impacto nutricional significativo.

3. Metodologia

O estudo foi realizado no distrito de Ribáuè, localizado na região ocidental da

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

província de Nampula, caracterizado por clima tropical húmido, com variações de temperatura e precipitação que influenciam a produção hortícola. As amostras de cenoura (*Daucus carota L.*) foram colectadas nas três localidades representativas: Outero, Cruz e Namiconha, seleccionadas por serem importantes polos produtores.

O universo da pesquisa compreendeu cenouras produzidas no distrito durante a campanha agrícola de 2024. A amostra foi constituída por 36 amostra de cenoura, sendo 12 provenientes de cada localidade, e contou com a participação de 36 produtores. A selecção das raízes obedeceu aos critérios de integridade física, uniformidade de tamanho e diâmetro, ausência de danos visíveis e colheita recente no período da manhã. As amostras foram transportadas imediatamente para o Laboratório de Química da Universidade Rovuma, em Nampula.

A recolha de dados incluiu a aplicação de questionários estruturados aos produtores e análises laboratoriais. As amostras foram lavadas, preparadas e analisadas segundo metodologias da AOAC (2000) para determinação do teor de humidade, cinza e β-caroteno. A concentração de β-caroteno foi determinada por espectrofotometria a 470 nm.

4. Resultados e Discussão

Tabela 02: Caracterização dos Produtores de Cenoura no Distrito de Ribáuè (n=36)

Variáveis	Categorias	Frequência (n)	Percentagem (%)
Sexo	Feminino	23	63,9
	Masculino	13	36,1
Idade	< 25 anos	4	11,1
	25–40 anos	17	47,2
	41–60 anos	15	41,7
Escolaridade	Sem escolaridade	12	33,3
	Primário	17	47,2
	Secundário	7	19,5
Tipo de solo	Arenoso / franco-arenoso	20	55,5
	Argiloso	4	11,1
	Não sabe identificar	12	33,3
Disponibilidade de água	Moderada	36	100

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

Variáveis	Categorias	Frequência (n)	Percentagem (%)
Clima reportado	Períodos de seca / variações bruscas	36	100
Estágio de colheita	Antes maturação completa	12	33,3
	Ponto ideal	18	50,0
	Após maturação avançada	6	16,7
Práticas agrícolas	Adubação orgânica	3	8,3
	Adubação química	12	33,3
	Irrigação regular	17	47,2
	Rotação de culturas	27	75,0
Embalagens	Cestos tradicionais / ráfia / plásticos	27	75,0
Tempo de armazenamento	Menos de 1 dia	24	66,7
	1–3 dias	10	27,8
	4–7 dias	2	5,5
Perdas pós-colheita	Não	27	75,0
	Sim (murchamento)	9	25,0
Meios de transporte	Bicicleta	21	58,3
	Motorizada	5	13,9
	Carro/camião	4	11,1
Local de venda	Mercado informal	28	77,8
	Venda direta na machamba	8	22,2

Nota: Valores médios ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma variável indicam diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$). Fonte: Bizinoto Silva, et.al. (2016)

Os resultados do questionário revelam que a produção de cenoura em Ribáuè é dominada por mulheres (63,9%), evidenciando a importância da agricultura familiar feminina na segurança alimentar (tabela 02). A maioria dos produtores encontra-se na faixa etária economicamente ativa (25-60 anos), o que reforça o potencial produtivo da atividade. No entanto, o baixo nível de escolaridade (80,5% com até o primário) pode limitar a adoção de técnicas agrícolas mais aprimoradas.

Quanto aos fatores edafoclimáticos, observa-se predominância de solos arenosos ou franco-arenosos (55,5%), embora 33,3% dos produtores não saibam identificar o tipo de solo, indicando baixa assistência técnica. A disponibilidade de água é considerada apenas moderada, e todos relataram períodos de seca e variações climáticas, condições que afetam diretamente a umidade e o desenvolvimento da raiz.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

O estágio de colheita variou entre localidades: em Cruz, muitos colhem antes da maturação completa; em Namiconha, predomina o ponto ideal de colheita; e em Outero, parte da produção é colhida após maturação avançada. Essa diferença ajuda a explicar a variação nos teores de umidade e β-caroteno observados nas análises laboratoriais.

Em relação às práticas agrícolas, destaca-se o uso frequente da rotação de culturas (75%) e da irrigação regular (47,2%), práticas positivas para sustentabilidade da produção. Por outro lado, a adubação orgânica é pouco utilizada (8,3%), prevalecendo a dependência de adubos químicos.

As condições pós-colheita demonstram fragilidades: 75% utilizam cestos tradicionais ou sacos de ráfia, que não preservam bem a qualidade, e 66,7% armazenam menos de 1 dia, principalmente ao ar livre ou em sombra natural, o que contribui para perdas por murchamento (25%). A embalagem de alimentos desempenha um papel essencial na conservação e qualidade pós-colheita dos produtos agrícolas (Rosa, Tanleque-Alberto, Minisso, Lucas & Buma, 2025).

No transporte, a predominância do uso da bicicleta (58,3%) e a comercialização em mercados informais ao ar livre (77,8%) confirmam limitações estruturais que impactam a conservação, sobretudo do β-caroteno, sensível à luz, oxigênio e altas temperaturas.

Assim, o estudo evidencia que fatores edafoclimáticos, práticas agrícolas, estágio de colheita e condições de transporte/comercialização são determinantes na qualidade pós-colheita da cenoura em Ribáuè. Melhorias em infraestruturas de armazenamento, acesso à água e uso de embalagens adequadas poderiam reduzir perdas e valorizar o produto nos mercados locais. Segundo Rosa et al. (2025), a ausência de embalagens adequadas contribui significativamente para as perdas pós-colheita em Moçambique.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

Tabela 03: Média ± desvio padrão, valores mínimos e máximos da humidade, Cinza e β - Caroteno, das amostras de cenoura produzido no distrito de Ribaué (Cruz, Namiconha e Outero)

Parâmetros	Localidade										
	Cruz			Namiconha			Outero			*F-Ratio*	*Valor P*
	Média±Desp	Mín	Máx	Média±Desp	Mín	Máx	Média±Desp	Mín	Máx		
Humidade (%)	89,61±0,91[a]	88,07	90,77	88,52±0,87[b]	87,05	89,72	89,99±0,54[b]	88,99	90,83	11,10	0,0002
Cinzas %	0,92±0,92 [a]	0,83	1,09	0,91± 0,91 [a]	0,47	1,14	0,92±0,92 [a]	0,83	1,09	0,49	0,6170
β-caroteno (µg/g)	51.59±1.98[a]	49,02	53,93	41.72±1.22[b]	39,07	43,01	29,20±1.81[c]	27,0	32,12	528,44	0,0000

médios ± desvio padrão. Letras diferentes significam que houve diferença estatística (p<0,05, Teste t).

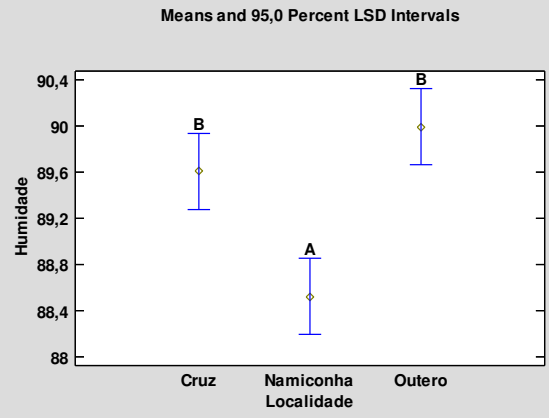


Gráfico 1: Teores médios de humidade

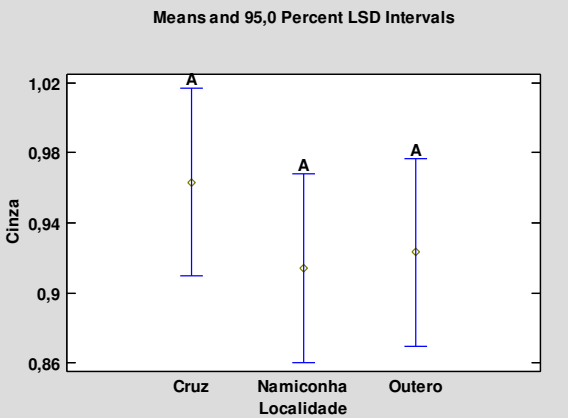


Gráfico 2: Teores médios de cinza

4.2 Teores de Humidade

Os resultados obtidos indicam que os teores médios de humidade da cenoura variaram entre 88,52 ± 0,87 % (Namiconha) e 89,99 ± 0,54 % (Outero), como ilustra o gráfico 1. O valor P (0,0002) do teste F (11,10) é menor que 0,05, há uma diferença estatisticamente significativa entre a média de humidade (%) de uma Localidade para outra ao nível de significância de 5% (tabela 03).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

Resultados semelhantes aos encontrados por Verzeletti et al. (2010), na sua pesquisa, a cenoura fresca apresentou teor de humidade na faixa de 88-95%. Em trabalhos semelhantes, Bizinoto Silva et al. (2016) reportaram 90,0 ± 0,14% para cenoura in natura e 89,8 ± 0,73% para cenoura minimamente processada, enquanto Mücke, Massarolo & Mücke (2012) encontraram valores entre 90,40% e 91,05%, ligeiramente superiores aos deste estudo. Nos climas tropicais, elevados teores de humidade, quando combinados com ausência de refrigeração, aceleram a deterioração, conforme estudos realizados nos mercados informais africanos (FAO, 2019).

A diferença encontrada entre localidades esta associada a fatores edafoclimáticos (tipo de solo, regime hídrico e temperatura), ao estágio de colheita e às práticas agrícolas utilizadas. A maior humidade observada em Outero (89,99 ± 0,54 %), como ilustra o gráfico 1, esta relacionada a solos mais húmidos e a colheita realizada em estágio mais precoce de desenvolvimento da raiz, quando a cenoura tende a acumular mais água. Já a menor humidade verificada em Namiconha (88,52 ± 0,87 %) esta associada a condições de solo e maior tempo de exposição após a colheita.

Do ponto de vista pós-colheita, a elevada humidade é um fator crítico, pois favorece a deterioração microbiológica, o amolecimento dos tecidos e a redução da vida útil da cenoura (Machado, 2006). Esse cenário é ainda mais relevante em Moçambique, onde a maior parte da produção é comercializada em mercados informais, sem refrigeração ou uso de embalagens adequadas (Nhantumbo et al., 2020). Nessas condições, a cenoura tende a perder rapidamente sua qualidade, aumentando as perdas econômicas e nutricionais.

Assim, embora os valores de humidade estejam de acordo com as literaturas, as diferenças entre localidades reforçam a necessidade de práticas de armazenamento e conservação adequadas, como refrigeração, sombreamento após a colheita e transporte em embalagens ventiladas, para reduzir perdas e

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

manter a qualidade do produto até o consumo.

4.3 Teores de Cinza

Os valores médios de cinza obtidos neste estudo variaram entre 0,91± 0,91 % e 0,96± 0,09 %, sem diferenças estatisticamente significativas entre as localidades analisadas (p=0,6170), como ilustra a tabela 5 e gráfico 2. O valor médio geral foi de 0,93± 0,93%, o que se encontra dentro da faixa descrita na literatura para cenouras in natura.

Segundo Araújo & Menezes (2005), o teor de cinza representa a fração mineral presente no alimento, refletindo a concentração de nutrientes inorgânicos como cálcio, fósforo, potássio, ferro e magnésio. Esses minerais são fundamentais para o funcionamento do organismo humano, participando de processos como a formação óssea, o equilíbrio eletrolítico e a regulação enzimática.

Resultados semelhantes foram encontrados por Haas (2019) e Silva et al. (2016), que reportaram valores médios entre 0,8% e 1,0%, indicando estabilidade do teor mineral da cenoura, mesmo em diferentes condições edafoclimáticas e práticas de cultivo. Da mesma forma, Bizinoto Silva et al. (2016) observaram valores de 0,8 ± 0,00% em cenouras in natura e 0,8 ± 0,03% em cenouras minimamente processadas, reforçando a proximidade dos dados deste estudo com os já reportados.

O fato de não haver diferenças significativas entre localidades sugere que o conteúdo mineral da cenoura é relativamente estável e menos sensível às variações ambientais e pós-colheita do que outros parâmetros, como o β-caroteno. Contudo, pequenas variações podem estar associadas às características do solo, à adubação utilizada e ao manejo da cultura em cada localidade (FAO, 2019).

No contexto de segurança alimentar em Moçambique, esses resultados são relevantes, pois a cenoura cultivada em Ribáuè mostra-se uma fonte consistente de minerais, independentemente da localidade de produção. Entretanto, para maximizar o potencial nutricional, recomenda-se a utilização de práticas agrícolas que melhorem a fertilidade do solo, como a rotação de culturas e a aplicação

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

equilibrada de fertilizantes orgânicos e minerais.

4.4 Teores de β-Caroteno

Os resultados mostraram que os teores médios de β-caroteno variaram significativamente entre as três localidades avaliadas: Cruz (51.59 ± 1.98 µg/g), Namiconha (41.72 ± 1.22 µg/g) e Outero (29,20 ± 1.81 µg/g). A análise estatística (F=528,44; p<0,0001) confirmou que essas diferenças são altamente significativas ao nível de 5%, como ilustra a tabela 03 e gráfico 03.

Esses valores refletem diferenças ambientais e práticas agrícolas locais, corroborando a literatura que aponta que a concentração de carotenoides em cenouras é fortemente influenciada por fatores como genótipo (variedade), condições edafoclimáticas, fertilização, estágio de maturação e técnicas de colheita (Britton, 1992 e Godoy & Rodriguez-Amaya, 1998).

A maior concentração de β-caroteno observada em Cruz (51.59 ± 1.98 µg/g) sugere condições mais favoráveis para o acúmulo desse pigmento, possivelmente relacionadas à variedade cultivada e à disponibilidade de nutrientes no solo. Já o menor valor em Outero (29,20 ± 1.81 µg/g) pode esta associado a solos menos férteis, práticas de irrigação inadequadas e colheita em estágios menos avançados de maturação da raiz.

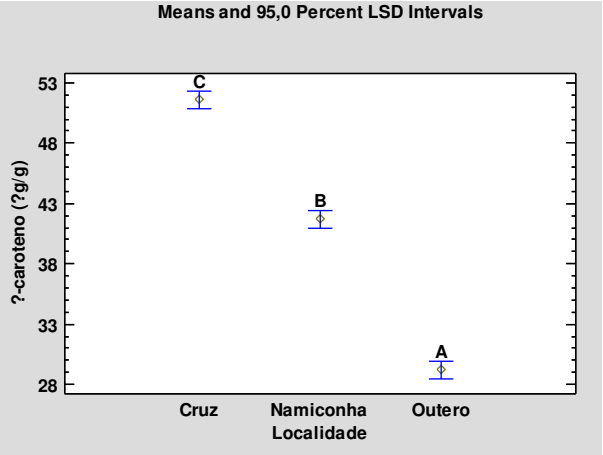


Gráfico 03: Teores de β-caroteno (µg/g) da cenoura

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

Do ponto de vista pós-colheita, é importante destacar que o β-caroteno é altamente instável, sofrendo degradação quando exposto à luz, ao oxigênio e a altas temperaturas (Pimentel et al., 2005). Em Moçambique, onde a comercialização é predominantemente feita em mercados informais e ao ar livre, essas condições adversas podem acelerar ainda mais a perda desse nutriente. Bizinoto Silva et al. (2016) relataram valores médios de 2,0 ± 0,01 µg/g em cenoura in natura e 1,6 ± 0,05 µg/g em cenoura minimamente processada. Apesar da diferença numérica entre os valores reportados na literatura e os encontrados neste estudo (possivelmente devido a diferenças metodológicas), ambos confirmam que o β-caroteno é um parâmetro extremamente variável.

Na perspectiva da segurança alimentar e nutricional de Moçambique, esses resultados são particularmente relevantes. A cenoura é uma das principais fontes locais de pró-vitamina A, nutriente essencial para a visão, crescimento infantil e fortalecimento do sistema imunitário. Em um contexto em que a deficiência de vitamina A afeta uma parcela significativa da população, especialmente crianças menores de 5 anos e mulheres em idade fértil (MISAU, 2021; WHO, 2015), a preservação do β-caroteno nas cadeias de produção e comercialização da cenoura é estratégica para a saúde pública.

5. Conclusão

O presente estudo avaliou a qualidade pós-colheita da cenoura (*Daucus carota L.*) produzida em diferentes localidades do distrito de Ribáuè, por meio de informações obtidas junto aos produtores e análises físico-químicas. Os resultados do questionário revelaram limitações técnicas e estruturais relacionadas ao tipo de solo, disponibilidade moderada de água, colheita em diferentes estágios de maturação, uso de embalagens inadequadas, transporte rudimentar e comercialização predominantemente informal. Essas condições contribuem para perdas pós-colheita e afetam a manutenção da qualidade do produto.

As análises laboratoriais mostraram que os teores de humidade e cinza

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

permaneceram estáveis e dentro dos valores reportados para cenouras *in natura*, sem diferenças significativas entre as localidades, indicando que esses parâmetros são menos sensíveis às variações ambientais e de manuseio. Por outro lado, o teor de β-caroteno apresentou diferenças estatisticamente significativas, evidenciando a influência de fatores edafoclimáticos, práticas agrícolas, estágio de colheita e condições pós-colheita sobre a qualidade nutricional da cenoura.

Conclui-se que, embora a cenoura produzida em Ribáuè apresente qualidade físico-química globalmente satisfatória, a variabilidade do β-caroteno reforça a necessidade de melhorias nas práticas agrícolas e pós-colheita, com vista à preservação do valor nutricional e ao fortalecimento da segurança alimentar local. Sugere-se a capacitação técnica dos agricultores em boas práticas agrícolas e pós-colheita, bem como a realização de estudos complementares que incluam análises sazonais, microbiológicas e nutricionais mais abrangentes, capazes de subsidiar políticas públicas e estratégias de valorização desse alimento no norte de Moçambique.

Referências

Almeida, M.M.B., & Penteado, M.V.C. (2007). *Carotenoides em hortaliças: variação entre cultivares e métodos de análise.* Revista de Nutrição, 10(2), 145-152.

Alves, R. C. M., Silva, F. A. C., & Silva, A. B. (2010). *Cultivo de cenoura: boas práticas agrícolas* (2ª ed.). Embrapa Hortaliças, Brasília.

Araújo, M. J., & Menezes, J. C. S. (2005). *Perdas pós-colheita de hortaliças: causas e estratégias de redução* (2ª ed.). Embrapa Hortaliças, Brasília.

Bizino Silva, C. R., Almeida, T. C. C., & Mota, R. V. (2016). *Composição nutricional de hortaliças frescas e minimamente processadas*. Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 6(2), 98–107.

Britton, G. (2002). *Carotenoids in food: sources, stability and analysis.* In G. Britton, S. Liaaen-Jensen, & H. Pfander (Eds.), *Carotenoids: Volume 2 Natural Functions* (pp. 39-70). Birkhäuser Verlag, Basel.

Carlos, R.E. (2019). *Hortaliças: produção e comercialização* (3ª ed.). Editora UFV, Viçosa.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

FAO. (2022). *Redução de perdas pós-colheita em horticultura: guia para África Austral*. FAO, Harare.

Fellows, P. (2006). *Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática* (2ª ed.). Editora Artmed, Porto Alegre.

Godoy, H.T., & Rodriguez-Amaya, D.B. (2008). *Carotenoides em vegetais brasileiros: influência do cultivo e processamento.* Ciência e Tecnologia de Alimentos, 18(1), 51–57.

Haas, M. J. (2019). *Minerais em hortaliças: variações edafoclimáticas e implicações nutricionais.* Revista Brasileira de Ciências Agrárias, 14(3), e5672. https://doi.org/10.5039/agraria.v14i3a5672

Machado, J. C. (2006). *Fisiologia pós-colheita de frutas e hortaliças*. Editora UFV, Viçosa.

MINAG. (2020). *Anuário estatístico agrícola de Moçambique 2019*. Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural, Maputo.

MISAU. (2021). *Relatório nacional sobre deficiência de micronutrientes em Moçambique*. Ministério da Saúde, Maputo.

Moretti, C. L., & Mattos, L. M. (2007). *Qualidade e segurança de frutas e hortaliças*. Embrapa Hortaliças, Brasília.

Mücke, I., Massarolo, C.K.C., & Mücke, V.R. (2012). *Caracterização físico-química de cenouras cultivadas em sistema orgânico.* Alim. Nutr., 23(4), 657–664.

Nhantumbo, I., Sitoe, A., & Uaciquete, J. (2020). *Perdas pós-colheita de hortaliças em Moçambique: diagnóstico e recomendações*. Instituto de Investigação Agrária de Moçambique, Maputo.

Resende, G. M. (2016). *Produção e qualidade de cenoura* (2ª ed.). Embrapa Semiárido, Petrolina.

Rosa, P. A. N., Martinho, O. I., Daniel, J., Abudo, C., Buma, E. L. L., Jossamo, G. M. C. G., ... & Lantaruva, G. G. B. O. (2025). Avaliação da Qualidade do Feijão Vulgar (*Phaseolus Vulgaris L.*) das Variedades: Branca e Magnum Comercializadas no Mercado Grossista Waresta, Cidade de Nampula, Norte de Moçambique. Revista Científica Acertte-Issn 2763-8928, 5(8), E58256-E58256.

Rosa, P. A. N., Tanleque-Alberto, F. J., Minisso, I. C., Lucas, S. V., & Buma, E. L. L. (2025). Food packaging: Materials, properties, manufacturing and challenges for sustainability in Mozambique. Seven Editora.

Rosa, P. A. N., Vintuar, P. A., Zitha, E. Z. M., & Chale, A. (2025). Antioxidant

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/12/2025 - **Accepted:** 23/12/2025
Vol: 01.01
DOI: 10.61164/06at1393
Pages: 1-19

Activity of Aqueous Extract of Ginger (Zingiber Officinale W. Roscoe) and Margosa (Azadirachta Indica A. Juss) in the Districts of Nampula and Angoche. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, *19*(03), 1-18.

Silva, R. F., Costa, J. M., & Lopes, A. S. (2016). *Composição mineral de raízes hortícolas em sistemas de cultivo convencional e orgânico.* Revista Caatinga, 29(2), 425–432. https://doi.org/10.1590/1983-21252016v29n215rc

Verzeletti, R. M., Zanin, F. L., & Oliveira, J. E. (2010). *Qualidade nutricional de hortaliças frescas comercializadas em feiras livres de São Paulo.* Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, 28(1), 89–102. https://doi.org/10.5380/bcoppa.v28i1.18765

WHO. (2015). *Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995–2005*. World Health Organization, Geneva.

Zeraik, M.L., & Yariwake, J.H. (2008). *Carotenóides em alimentos: fontes, estabilidade e métodos de análise*. Editora da UNICAMP, Campinas.