



POTENCIAL NUTRICIONAL DA *MORINGA OLEÍFERA*, APLICABILIDADE EM ALIMENTOS E BENEFÍCIOS À SAÚDE: UMA PROSPECÇÃO

KAIO GERMANO SOUSA DA SILVA
THAYANNE TORRES COSTA
KALINE ELISA DOS SANTOS
MARIA CHRISTINA SANCHES MURATORI
ROBSON ALVES DA SILVA



KAIO GERMANO SOUSA DA SILVA
THAYANNE TORRES COSTA
KALINE ELISA DOS SANTOS
MARIA CHRISTINA SANCHES MURATORI
ROBSON ALVES DA SILVA

**POTENCIAL NUTRICIONAL DA *MORINGA OLEÍFERA*, APLICABILIDADE EM
ALIMENTOS E BENEFÍCIOS À SAÚDE: UMA PROSPECÇÃO**

ISBN: 978-65-83124-25-8

DOI: <https://doi.org/10.58871/145634ED01>



1ª Edição

EDITORA ACADEMIC

Campo Alegre de Lourdes – Bahia, 20 de setembro de 2025



Copyright© dos autores e autoras. Todos os direitos reservados.

Esta obra é publicada em acesso aberto. O conteúdo do e-book, os dados apresentados, bem como a revisão ortográfica e gramatical são de responsabilidade de seus autores, detentores de todos os Direitos Autorais, que permitem o download e o compartilhamento com a devida atribuição de crédito, mas sem que seja possível alterar a obra de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais. Revisão e normalização: os autores e autoras.

Preparação e diagramação: Júnior Ribeiro de Sousa

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Potencial nutricional da moringa oleífera,
aplicabilidade em alimentos e benefícios à
saúde [livro eletrônico] : uma prospecção /
Kaio Germano Sousa da Silva...[et al.]. --
1. ed. -- Campo Alegre de Lourdes, BA : Editora
Academic, 2025.
PDF

Outros autores: Thayanne Torres Costa, Kaline
Elisa dos Santos, Maria Christina Sanches Muratori,
Robson Alves da Silva
Bibliografia.
ISBN 978-65-83124-25-8

1. Moringa - Nutrição 2. Moringa oleífera
I. Silva, Kaio Germano Sousa da. II. Costa,
Thayanne Torres. III. Santos, Kaline Elisa dos.
IV. Muratori, Maria Christina Sanches. V. Silva,
Robson Alves da.

25-305496.0

CDD-583.78

Índices para catálogo sistemático:

1. Moringa oleífera : Botânica 583.78

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

APRESENTAÇÃO

A *Moringa oleífera* Lam. (Moringa) é uma espécie crucífera pertencente à família Moringaceae, possui 13 espécies conhecidas, sendo a originária da Índia a mais estudada por seu valor nutricional e benefícios a saúde. Suas folhas apresentam quantidades consideráveis de diversos compostos bioativos como minerais, aminoácidos, fitoquímicos ácido ascórbico, flavonoide, fenólico e carotenoide), além de alto teor proteico, tornando-a ótima escolha alimentar devido a suas propriedades funcionais, além de aplicações em inovações alimentares.

Sendo assim o objetivo do presente estudo foi apresentar através de uma prospecção o potencial nutricional, benefícios a saúde e prováveis aplicabilidades em alimentos da Moringa Oleífera. Trata-se uma revisão prospecta de intuito tecnológico de cunho descritivo, sendo desenvolvida a partir da busca de artigo nas bases de dados; SciELO (Scientific Electronic Library Online), Periódicos da Capes, PubMed, Science Direct e Web of Science.

A prospecção mostrou que as folhas e as raiz, principalmente, da *Moringa oleífera* Lam, dentro de suas respectivas composição apresentam importantes compostos fitoquímicos, responsáveis por desempenhar atividades antioxidante, fenólica e quando se trata em benefícios a saúde enfatiza ser um alimento com propriedades antidiabetes, auxiliador na resposta glicêmica e insulinêmica, anticancerígena, antiparasitária e também grande aliada ao perfil de segurança cardíaca, portanto tais alegações caracteriza a planta como um alimento funcional.



INTRODUÇÃO

A *Moringa oleífera* Lam. (Moringa) é uma espécie crucífera pertencente à família Moringaceae. Nativa do norte da Índia, pode ser encontrada também em regiões da Ásia, África, Oriente médio e América Central e do Sul [1]. Se adapta bem a baixos índices de pluviosidade, podendo ser cultivada em regiões secas e semiáridas como em algumas partes do nordeste brasileiro [2].

Apresenta raízes tuberosas e espessas, folhagem verde clara e frutos pendentes, possui 13 espécies conhecidas, sendo a originária da Índia a mais estudada por seu valor nutricional e benefícios a saúde [3]. Suas folhas apresentam quantidades consideráveis de diversos compostos bioativos como minerais, aminoácidos e fitoquímicos como ácido ascórbico, flavonoide, fenólico e carotenoide [4], tornando as folhas de moringa uma fonte ampla de antioxidante [5].

Possui também a presença relevante de macro e micronutrientes, apresentando em suas folhas um elevado teor proteico a partir de aminoácidos essenciais, a tornando um alimento indicado para inclusão na dieta diária, bem como para fortificação de alimentos [6].

Além disso, seus fatores antinutricionais, como taninos, oxalato e oligossacarídeos, são relativamente baixos (ADEMILUYI et al., 2018), tornando assim uma escolha a ser utilizada em uma alimentação funcional e outras aplicações ou inovações alimentares industriais [8].

Devido a essas funções relatadas, a bioatividade de *M. oleífera* ganhou grande atenção na última década, levando assim à crescente exploração e estudo acerca de seus benefícios nutricionais e para saúde em geral. Apesar desse alto potencial como fonte de micronutrientes essenciais, a moringa ainda é subutilizada, sendo assim o objetivo do presente artigo foi apresentar através de uma prospecção o potencial nutricional, benefícios a saúde e prováveis aplicabilidades em alimentos da *Moringa Oleífera*.

MÉTODOS

Este estudo se caracteriza em uma revisão prospecta de intuito tecnológico de cunho descritivo sobre a *Moringa Oleífera* Lam., popularmente conhecida como “lírio branco” ou “quiabo-de-quina” [9]. Sendo esse método já descrito, a eficiência está em apresentar de forma ampla e complexa a sua temática. Com isso, a prospecção

científica foi desenvolvida em prática através de buscas nas bases de dados; SciELO (Scientific Electronic Library Online), Periódicos da Capes, PubMed, Science Direct e Web of Science [10].

A prospecção tecnológica aconteceu nos meses de março a maio de 2022, sendo a busca e a avaliação crítica das evidências disponíveis, e a anáfase dos resultados obtidos dos estudos encontrados. A pesquisa consistiu em utilização de descritores correlacionadas com DeCS – Descritores em Ciências da Saúde, sendo eles em combinação com idiomas estrangeiros, são eles, no português “1 *Moringa oleífera*” “2 *Valor nutricional*” “3 *Compostos Fitoquímicos*” “4 *Alimento Funcional*” em inglês “1 *Moringa oleífera*” “2 *Nutritive Value*” “3 *Phytochemicals*” “4 *Functional Food*”.

Deste modo elaborou-se os critérios de inclusão dentre os quais destaca-se artigos nos idiomas português, inglês ou espanhol, artigos originais e completo, com tempo de publicação inferior a 5 anos, ou seja, entre o recorte temporal de 2018 a 2022, trabalhos que abordem a moringa em sua totalidade apresentados em seus resumos (folha e raiz). No que se refere aos critérios de exclusão, artigos repetidos, resumos, documentos, estudos que abordam nomenclatura popular do alimento citado, fora do trajeto temporal descrito e que não apresentava relevância com temática proposta.

Com os descritores e critérios inclusão e exclusão já estabelecidos, consequentemente pôs em prática a pesquisa nas bases de dados supracitadas, onde se iniciou - se pela Pubmed utilizando o operador booleano “AND” como interlocutor dos descritores “1” “2” “3” “4” em idioma inglês, teve – se o resultado de 41 artigos, após aplicação dos critérios determinados, recorte temporal e leitura destelhada excluiu-se 39 estudos incluído somente 2 trabalhos, para essa prospecção.

Seguindo a trajetória metodológica, pesquisou – se nas bases de dados Web of Science onde nesta não se obteve resultados. Posteriormente na Science Direct os achados se totalizaram 53 estudos, com aplicação do recorte temporal e leitura detalhada fez – se necessário a exclusão de 52 trabalhos atribuindo desta base somente 1 artigo, os conectivos booleanos utilizando nesta base foi “AND” e “OR”, descritores no idioma inglês em ambas as bases.

Vale ressaltar que nas bases Science Direct, web of science e pubmed, foram acessadas pelos periódicos da CAPES após o acesso CAFE, onde foi adicionado à instituição que os autores pertencem e o login e senha de acesso à plataforma da instituição.

Desta forma na base Periódicos da Capes foi aplicado operador booleano “AND” utilizando os descritores em português e espanhol, onde foi gerado um resultado de 44 artigos, logo na aplicação de protocolos de inclusão e exclusão e leitura focal na metodologia e resultados e discussão, foi descartado 43 artigos, atribuindo a inclusão de 1 estudo para revisão, idioma aplicável foi o espanhol.

E por fim na SciELO a pesquisa se deu da seguinte forma, os descritores aplicados em português e inglês, utilizando o operador booleano “AND”, onde resultou em 46 estudos, a leitura dos resumos e filtro de recorte temporal, descartou –se 35 estudos, após o processo restou 10 artigos para essa pesquisa.

No gráfico 01 (um) a seguir demonstra a distribuição dos artigos, encontrados, excluídos e incluídos, de acordo com base de dados, sendo que somente as que geraram resultados estão dispostas, para leitura e visualização.

Amostragem dos artigos por base de dados.

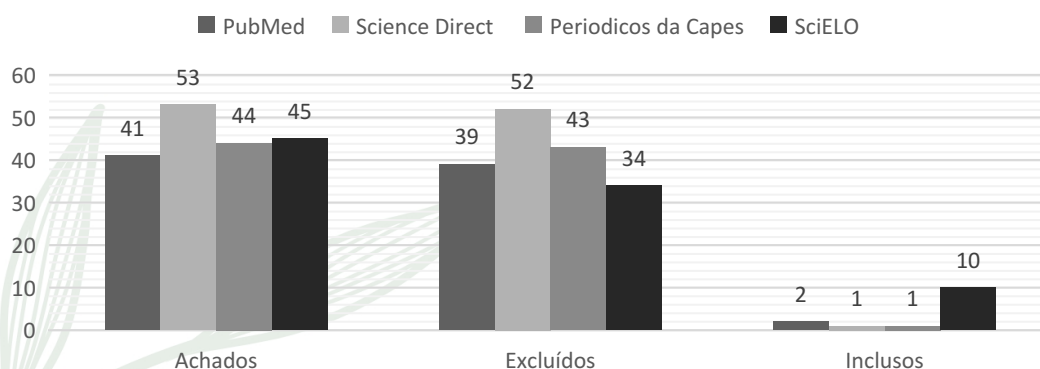


Gráfico 01 – Amostragem dos artigos por base de dados (Achados, Excluídos e incluídos).

Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

A pesquisa contemplou todos os idiomas, assim proposto nos critérios de inclusão. Nesta perspectiva trazendo o foco para qualidade das revistas, com intuito de demonstrar a relevância desta prospecção, o gráfico 2 apresenta o fator de impacto *Cites per Doc* das revistas, onde este é caracterizado pela Scopus/ISI Web of Science (2020).

Gráfico 02 – Amostragem do fator de impacto *Cites per Doc* das revistas dos artigos abordados.



Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

Segundo Scopus/ISI Web of Science (2020), em propor avaliação de Qualis Capes (2022), externa que revistas que apresentam *Cites per Doc* > 2,50 tem avaliação Qualis de A1, $2,50 \geq \text{Cites per Doc} \geq 1,0$ são considerados A2 e $1,0 \geq \text{Cites per Doc} \geq 0,50$ em B1, sendo assim os artigos descritos nesta prospecção tem rigor científico e relevância nacional e internacional, tornando este estudo em suma cientificamente importante.

No que se refere organização dos artigos, em tabelas, foram apresentados o detalhamento dos compostos da *Moringa oleífera Lam*, suas potencialidades de benéfico à saúde e desenvolvimento tecnológico de produtos alimentícios contendo também autores e ano de publicação. A essência do conteúdo foi delimitada para a construção de categorias temáticas. Esta fase é equivalente à análise dos dados de uma pesquisa de campo, onde os estudos selecionados foram detalhadamente analisados para verificação da adesão aos objetivos da pesquisa.

Foram discutidos os principais resultados das pesquisas, através de uma avaliação crítica dos estudos incluídos, comparando-os com os conhecimentos teóricos, identificando conclusões e implicações resultantes da prospecção científica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os trabalhos científicos selecionados estavam relacionados ao perfil nutricional, utilização terapêutica e desenvolvimento de produtos alimentícios a partir da *Moringa oleifera*. O gráfico 1, mostra que foram selecionados, após se encaixarem nos critérios de inclusão, 14 artigos para embasarem essa prospecção. A base de dados Scielo obteve 10 artigos inclusos, foi a que apresentou mais estudos sobre a moringa em relação as demais, em seguida PubMed 2, Periódicos da Capes e Science Direct com apenas 1 e web of Science 0.

O gráfico 2, contempla os resultados acerca do nível de fator de impacto de cada revista selecionada a partir do artigo incluso. Com base nisso, pôde-se observar que os artigos estão incluídos em revistas de Qualis A1 a B1. Isso eleva a importância científica desse estudo.

Tabela 1 Macronutrientes e micronutrientes encontrados na *Moringa oleifera*

Macronutrientes	Teor do nutriente	Parte da Moringa	Autor
Carboidrato (g/5g)	34,47	Folha	[11]
Proteínas (g/100g)	41,66	Folha	[11]
	22,7		[12]
Lipídios (g/100g)	10,36	Folha	[11]
	0,88		[12]
Micronutrientes			
Vitaminas			
Vitamina C (mg/100ml)	121,21	Raízes	[13]
Vitamina C (ug/g)	546,16	Folha	[14]
Cálcio (ppm/ 100ml)	301,07	Raízes	[13]
Cálcio (mg/5g)	180	Folha	[14]
Ferro (ppm/100ml)	20,04	Raízes	[13]
Ferro (mg/5g)	0,16	Folha	[14]
Zinco (ppm/100ml)	36,50	Raízes	[13]
Magnésio(ppm/100ml)	58,79	Raízes	[13]
Potássio(ppm/100ml)	815	Raízes	[13]
Potássio (mg/5g)	8,99	Folha	[14]
Fibras ((mg/5g)	6,33	Folha	[11]
Fosforo mg/100g	40,53	Folha	[15]
Selênio (mg/5g)	0,31	Folha	[14]
Cinzas (%)	12,52	Folha	[11]
	12,00		[14]
			[15]

Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

A moringa é uma planta abundante em vários nutrientes e o seu cultivo se torna vantajoso pois é possível a utilização da planta de maneira integral (folhas, frutos, sementes e raízes) [16,17]. Porém, dentre as partes mais utilizadas nos estudos, a

folha se destaca, por apresentar maior teor de nutrientes com a presença de vários aminoácidos essenciais, quando comparada a outras partes da planta [18]. Observa-se na tabela 1 a descrição das quantidades de macronutrientes e micronutrientes encontrados nas respectivas partes da *Moringa oleífera*.

Com relação aos macronutrientes, os autores [11,19] descrevem as folhas da moringa como rica nesses nutrientes, principalmente em proteínas, e que por isso pode ser utilizada para o desenvolvimento de produtos alimentícios para o consumo humano com o intuito de reverter episódios de desnutrição.

Os resultados encontrados em tais trabalhos para lipídios foi praticamente o mesmo encontrados por Santos et al. [20]. Eles analisaram a composição das folhas com 10,74, porém diferiu para proteínas (17,31) e carboidratos (55,93) mas corrobora quando se trata da definição da planta como tendo um perfil considerável desses nutrientes.

Quanto aos micronutrientes, encontra-se vitaminas e minerais (vitamina C, ferro, cálcio, magnésio, zinco, fósforo, selênio) que têm importância para o desenvolvimento humano (tabela 1) [21]. A recomendação de vitamina C, por exemplo, que é cerca de 80mg/dia, é necessário consumir cerca de 36,36g e 154,74g de folha fresca para atingir a ingestão diária recomendada de vitamina C [22].

Além dos nutrientes encontrados nas raízes descritos na tabela 1, as raízes da moringa também apresentam efeitos anti-inflamatórios e antibacteriano [23].

Com relação as cinzas, elas são importantes pois predizem os valores de compostos inorgânicos, destacando-se os minerais, que podem ser encontrados nas folhas. Os autores da tabela 1, ao verificarem os teores no pó das folhas de moringa, encontraram valores muito semelhantes 12,52%, 12,52% e 12,00%, respectivamente [14,15,11].

Tais resultados foram superiores aos encontrados por Santos et al. (7,45%) [20]. Esses teores podem se modificar de acordo com o método de secagem das folhas utilizadas para análise, o local de cultivo de planta, altura e tipo da mesma. Constata-se que esses achados estão de acordo com a literatura, pois o local da moringa que tem apresentado a maior quantidade de cinzas são as folhas [24].

Por isso, as folhas de moringa, seja seca ou *in natura*, são fonte de nutrientes e opções acessíveis por apresentarem baixo custo para a utilização como suplemento alimentar sendo capaz de ser utilizada em diferentes seguimentos [25].

A *Moringa oleifera* é conhecida pelo seu perfil nutricional nas folhas e frutos principalmente pelo poder antioxidante atribuído aos fitoquímicos. Na tabela 2, encontra-se as quantidades dos fito constituintes nas folhas de acordo com cada autor.

Tabela 2 - Fitoquímicos encontrados nas folhas de *Moringa oleifera* de acordo com cada estudo

Fitoquímicos	Mg/g	Autor
Flavonoides	42,02	[26]
	17,48	[27]
Fenol total	29,2	[27]
Taninos	12,30	[26]
Polifenóis	136,44	[26]
N-4-(α-L-ramnopiranosiloxi)benzil Carbamato	20,5	[27]
N-4-(α-L-ramnopiranosiloxi)benzil Carbamato	40,5	[27]
Ácido gálico	32,45	[27]
Ácido clorogênico	50,69	[27]
Ácido elágico	33,15	[27]
Rutina	15,27	[27]
Quercitrina	29,74	[27]
Isoquercitrina	64,53	[27]
Ácido cafeico	6,28	[27]
Quercetina	29,74	[27]
Licopeno	9,95	[14]
Carotenoides totais	13,87	[14]

Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

As folhas de moringa possuem diversos compostos que melhoram a saúde como ácidos graxos, tocofereol, β -caroteno e compostos [28,29], compostos bioativos que tem função antioxidantes, anti-inflamatória e anti-câncer. Porém, a quantidade presente desses nutrientes dependera de fatores relacionados ao cultivo de tipo da planta (tabela 2) [21,30].

Ao comparar os fito constituintes do extrato das folhas de Moringa e T. Occidentalis o resultado deixou claro que a Moringa apresentou uma maior quantidade e significativa ($p < 0,01$) de ácido gálico, ácido clorogênico, ácido elágico, rutina, quercitrina, isoquercitrina, quercetina e kaempferol que a outra planta estuda (tabela 2) [27]. Esses compostos encontrados têm função indispensável na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis como Diabetes tipo 2, doenças cardíacas e inflamação [31].

Em relação a isso Santos et al. [20] encontrou valores de compostos fenólicos (1468,97 mg de GAE/100g) e flavonoides totais (343,33 mg de GAE/100g) nas folhas de moringa acima dos citados pelos autores da tabela 2. E quando comparado com outro estudo, para compostos fenólicos (19,88 mg EAG/ 100g), os valores encontrados pelos autores (tabela 1) é significativamente maior [32]. Sendo esses os fitoquímicos em maior quantidade encontrados pelos autores do estudo em questão.

Ainda em relação aos fitoquímicos, os métodos em que se extrai esses eles são muito importantes para a conservação dos nutrientes, por isso, o extrato metanólico a 70% do pó da folha de moringa pelo método de evaporação rotativa e de forno conservou em maior quantidade os compostos fenólicos totais, taninos, flavonoides e polifenóis, destacando os polifenóis com 136,44mg/g quando comparados a outros métodos (tabela 2) [26].

Ainda os autores sugerem realizar metodologias para retiradas desses compostos em quarto escuro, por pouco tempo e em baixa temperatura a fim de conservar esses fitoquímicos e manter seus efeitos antioxidantes.

Ao estudar a função antioxidante da moringa, verificou-se que 1000mg /ml do extrato teve o maior sequestro de radicais livres por DPPH (peroxidação do 2,2-difenil-1-picrylhydrazil) consumido com 71, 39%, seguida pela concentração de 500mg/ml de moringa, deixando claro o poder antioxidante dessa planta (quanto maior o DPPH, maior a função) [33].

A tabela 3 apresenta os benefícios à saúde que a composição da moringa oleífera traz em doenças crônicas não transmissíveis explanadas nos estudos incluídos.

Tabela 3 - Benefícios à saúde da *Moringa oleifera*

Benefícios	Autor
Antidiabetes	[27]
Resposta Glicêmica e insulinêmica	[27]
Antioxidante	[27]
Anticancerígena	[34]

Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

Investigando os fitoquímicos, atividades antioxidantes e anticancerígenas do extrato das folhas de *Moringa oleifera* de quatro variedades convencional, PKM-1 (Periyakulam-1), PKM-2 (Periyakulam-2) e ODC (Oddanchatram), plantas em estado jovem e madura. Verificaram que a variedade Jaffna apresentou o maior teor de proteína solúvel total ($0,695 \pm 0,01$ e $0,94 \pm 0,01$ $\mu\text{g/m}$), minerais, alta capacidade antioxidante e redutora férrica (9,47 $\mu\text{g/mL}$, 18,48 $\mu\text{g/mL}$ e 29,39 $\mu\text{g/mL}$) e ainda marcadores bioativos β -sitosterol (0,244%), quercetina (0,216%), kaempferol (0,013%) e moringina (0,063%) [34].

Ainda nesse estudo, os autores avaliaram a citotoxicidade de todas as variedades do pó da folha da moringa, sobre as linhagens de células cancerígenas HepG2 (celular de fígado humano). E observaram que entre essas variedades, destaca-se a variedade jaffna com alta atividade citotóxica ($p < 0,001$). Com isso, os autores sugeriram o uso da folha para tratamento alternativo de câncer. Essa ação da *Moringa* pode ser relacionada com os fatores anticancerígenos proporcionados pelos marcadores bioativos já citados.

Corroborando outros estudos, documentaram 12 compostos diferentes no extrato de *M. oleifera*, três destes se destacaram pela possibilidade de ter propriedades anticancerígenas. Dentre esses compostos o isotiocianatos, que foram descritos como um potente composto anticancerígeno, se apresentam naturalmente em sua forma precursora, glucosinolatos, na planta em forma intacta. Os glucosinolatos são hidrolisados em uma reação catalisada pela enzima mirosinase para produzir isotiocianato quando a planta intacta é rompida. Os isotiocianatos têm sido extensivamente estudados por suas propriedades anticancerígenas [34 ,35].

Estudaram os potenciais inibidores de enzimas e os potenciais de eliminação de radicais de folhas de *M. oleifera* e *T. occidentalis* em enzimas-chave (amilase e glicosidase) relevantes para o diabetes tipo 2 e encontraram que o extrato da folha de moringa (6,49 $\mu\text{g/ml}$ e 4,73 $\mu\text{g/ml}$) teve uma maior ação inibitória sobre as enzima α -amilase e α - glicosidase, respectivamente, que a *Telfairia occidentalis*. Essas enzimas são responsáveis pela quebra dos carboidratos no intestino e um dos mecanismos para controle do diabetes é reduzir a hiperglicemia pós-prandial que pode ser controlada pela inibição dessas enzimas [27].

Além disso, a moringa apresentou maior capacidade de eliminação de radicais livres (DPPH 1,1-difenil-2-picrilhidrazil) dependente de concentração (0-28,57 $\mu\text{g/ml}$) e elevada capacidade quelante de cobre (Cu^{2+}) quando comparada com a outra

planta estudada além de elevado compostos fenol e flavonoides ($p < 0,05$) (tabela fitoquímico) demonstrando ação antioxidante [27].

Esses resultados se assemelham a outros estudos, que ao suplementar modelos de ratos diabéticos tipo 2 com extrato aquoso das folhas de *M. oleifera* na dose de 100 mg/kg obteve uma melhora na sensibilidade à insulina, aumento na capacidade antioxidante total (TAC) e melhora a tolerância imunológica [36].

Um estudo utilizando também do extrato de folhas de *M. oleifera* por seis semanas obtiveram um desempenho positivo na redução de complicações diabéticas, protegendo o dano renal e a inflamação induzidos pelo diabetes em um modelo de rato com diabetes induzido por estreptozotocina [37].

Como relatado anteriormente, devido a seu perfil nutricional a moringa pode ser utilizada para desenvolvimento de produtos para fins de melhorar o estado de saúde de quem consome. A tabela 4 traz a aplicabilidade de algumas partes da moringa em produtos alimentícios e a matéria prima utilizada.

Tabela 4 - Aplicabilidade em alimentos da *Moringa oleifera*

Matéria prima	Produto	Autor
Raízes de Moringa oleifera	Molho de tomate enriquecido com da Moringa	[13]
Flores da Moringa oleifera	Barra de cereal funcional com proteína isolada da moringa	[38]
Folha da Moringa oleifera	Kefir de leite de cabra enriquecido com pó de folhas de Moringa oleifera durante o armazenamento	[39]
Folhas de moringa (Moringa oleifera) e Bagre gigante (Arius thalassin)	Nuggets	[12]

Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

Ao desenvolverem um molho de tomate enriquecido com as raízes da moringa, verificaram que o teor de sólidos solúveis (29° BRIX/100ml) e vitamina C (121,21 mg/100ml) na amostra T5 (molho com 45g de raízes de moringa) apresentou os maiores valores que diminuíram de forma menos acentuada, comparada com outras amostras que continham outros teores das raízes, de acordo com o período de armazenamento, 0, 30, 60 e 90 dias, 29,14, 23, 64 e 19, 64 e 90,9, 81,9, 62,9, 53,9 respectivamente (tabela 4) [13] .

A concentração de minerais encontrada, ainda nesse estudo citado, o suco das raízes em ppm por 100ml apresenta: Cálcio $301,07 \pm 0,42$, Ferro $20,04 \pm 0,04$, Zinco $36,50 \pm 0,02$, Magnésio $58,79 \pm 0,21$, Potássio $815 \pm 0,26$ (tabela 4).

Nesta perspectiva, caracterizam que os minerais desempenham um papel de grande importância na hemodinâmica do organismo humano, a exemplo o Ferro no transporte de Oxigênio, o Potássio na eliminação de Sódio, proporcionando assim o controle da pressão sanguínea, Cálcio na matriz óssea e o Potássio na translocação de ácidos essenciais [40].

Desta forma, quando comparado a outro estudo, sobre a caracterização química e de compostos bioativos da Goji Berry, verificou-se ser um alimento rico em Ferro (Fe) teor de 120,15 g/100g, seguido de Potássio (K) 10,75 g/100g, Zinco (Zn) 5,1 g/100g, Magnésio (Mg) 0,6 g/100g, Cálcio (Ca) 0,1 g/100g e Boro (B) 0,1 g/100g. Pode – se observar similaridades de minerais com o suco da raiz de Moringa, analisada por Ahmed et al. [13,41].

Com relação a aceitabilidade global desse produto, o molho de tomate que continha 35g das raízes de moringa teve a melhor aceitabilidade entre todos os teores diferentes de moringa, 7.46, em uma escala hedônica de 1 a 9. Os autores ressaltam que as raízes de moringa possuem um excelente perfil nutricional, em função disso, pode ser utilizado para melhorar casos de desnutrição [13].

Em um estudo de análise sensorial Néctar misto de umbu e mangaba, onde amostrou com 20% de umbu, 30% de mangaba, apresentou aceitabilidade global de 7,00 em uma escala de atributos de 1 a 7. Esse estudo de Lima et al., apresentou valores similares ao de Ahmed et al. [42,13]. Ainda, na intenção de compra o Néctar apresenta 4,00, sendo um produto bem aceito e com grande potencialização de comercialização, assim como o molho de tomate enriquecido com da moringa com resultados aproximados.

Estudo que elaborou barras funcionais com a proteína isolada do pó das flores de moringa apresentou o maior teor de proteína nas flores secadas a sombra, $21,35\% \pm 0,11$. Foram elaboradas 3 barras com diferentes teores de proteína isolada, 5%, 10% e 15%. O maior teor de proteína na barra funcional (42, 55%) foi encontrado na barra que foi adicionada 10% de proteína isolada. Essa também apresentou o percentual de $6,62 \pm 0,56$ de umidade (menor quantidade de cinzas entre as amostras), $10,05 \pm 0,14$ de gorduras e 2,10 de fibras. Porém, foi observado que em todas as barras teve, que foram adicionados a proteína isolada teve um bom percentual proteico [38].

A barra de cereal elaborada, com adição de 60g de moringa oleífera, obteve 30,4% de proteína, 7,9% de fibras e 1,5g de lipídios em 20g de barra [39]. Esses valores são divergentes do encontrados por outro estudo [38].

Sobre a análise sensorial global, as barras que tinham um menor teor de proteínas obtiveram melhor aceitabilidade. Ao verificar essa aceitação no decorrer de 28 dias de armazenamento essa aceitação foi diminuindo. Os autores justificam esses resultados pelo período de armazenamento e alterações físico-química que mudaram algumas características do produto [39].

Resultados similares ao encontro por outro estudo, em seu sequilho enriquecido com a farinha do mesocarpo do coco babaçu, à aceitação global, as amostras que obtiveram melhores aceitação entre os assessores foi a menos concentrada, onde a amostra de S25 (% de mesocarpo) obteve aceitação maior que a S50 (% de mesocarpo), tendo relevância estatística de 7,49 (0,16)^a comparado a S50 que teve 6,98 (0,18)^b [40]

Estudo que teve como objetivo a fortificação do kefir de leite de cabra com o pó da folha da Moringa e verificação no período de armazenamento. Os autores utilizaram 0, 0,5, 1,0, 1,5 e 2% p/p do pó da folha de moringa em 4 amostras do kefir de cabra. Verificaram a presença de 31 ácidos graxos sendo insaturados (64,11%), monoinsaturado (45,42%) e poliinsaturado (18,69%). Eles verificaram que com o aumento do período de armazenamento do kefir bem como a maior adição de moringa (2%), maior foi a quantidade dos compostos fenólicos totais (46,44%). E quando esse produto foi armazenado na geladeira se observou, além disso, o aumento desses compostos (52,48%) [42].

Desta forma trazendo para consonância ao estudo de Moraes Neto, em seu desenvolvimento de pães de forma enriquecido com farinha de folhas de *Moringa oleífera Lam*, o método colorimétrico apresentou um declínio de luminosidade e de alteração na coloração verde [43]. Onde os pães obtiveram redução na proporção de carboidratos (56,48 – 44,5) e umidade (32,38 – 30,55) e acréscimo na quantidade de proteínas (7,34 – 13,11), justificando com que observou quantidade relevante de ácidos graxos na pesquisa descrita por Silva et al.[40].

Outra pesquisa científica observou também que os pães elaboram ação fenólica (331,68 – 652,60 mg 100g⁻¹), mesmo depois em situações de temperaturas altas. Os compostos em sua forma aquoso da moringa apresentaram ser atóxicos (DL50 > 1000 µg/mL) e com sua potencialidade antimicrobiana, combatendo o

Staphylococcus aureus, podendo ser considerável na indústria de tecnologia de alimentos como conservante, destacando que Silva et al. chegou ao mesmo resultado [40,43].

Determinados autores desenvolveram nuggets de peixe suplementado com as folhas frescas de *Moringa Oleífera Lam.* Verificaram que a adição das folhas de moringa nos nuggets aumentaram, significativamente, a quantidade de cinzas e proteínas, ao mesmo tempo que reduziu a quantidade de carboidratos. Além disso, concluíram que os nuggets suplementados apresentaram um bom perfil de aminoácidos e de minerais [12].

Estudo avaliou a eficácia do extrato da flor da moringa em três grupos de nuggets, em sua avaliação da composição química a presença de atividade fenólica, antioxidante e aumento na quantidade proteínas e cinzas resultados esses em consonância com Solichah et al. [12]. Vale destacar que o extrato melhorou de forma significativa emulsão devido a quantidades de fibras e redução da ação oxidativa estabilizando [44].

A adição do extrato diminui o teor de carboidrato, dureza, gomosidade e mastigabilidade. Desta forma tal composto pode ser considerado um alimento de potencialidades nutricionais funcionais, e foi possível observar nas análises dos autores. Além de ser oxidante, apresenta uma proposta de qualidades e mudanças organolépticas, caracterizando assim um alimento relativamente completo no âmbito da indústria de alimentos. Tal afirmação foi reportada por Madame et al. [44].

CONCLUSÃO

As folhas e raiz, principalmente, da *Moringa oleífera Lam*, dentro de suas respectivas composição apresentam importantes compostos fitoquímicos, responsáveis por desempenhar atividades antioxidante, fenólica e quando se trata em benefícios a saúde enfatiza ser um alimento com propriedades antidiabetes, auxiliador na resposta glicêmica e insulinêmica, anticancerígena, antiparasitária e também grande aliada ao perfil de segurança cardíaca, portanto tais alegações caracteriza a planta como um alimento funcional.

No que se refere a macronutrientes, possui quantidades consideráveis de proteínas e carboidratos em relação aos lipídeos, em síntese tal alimento denota –se ser fonte proteica e energética, já no levantamento de micronutrientes e minerais, há

proporções relevantes de ácido ascórbico (vitamina C), os minerais Cálcio, Ferro, Magnésio, Potássio, Fibras, Fosforo e Selênio, ressaltando assim ser um composto considerado rico em sais minerais, sendo promissor em estudos de investigação de seus efeitos em deficiência de tais nutrientes.

Em relação a suas potencialidades em desenvolvimento de produtos, a *Moringa oleífera Lam*, além de sua ação em enriquecer os produtos nutricionalmente, foi notável também a sua função conservante nos alimentos em anáfase, isso se concretiza devido a diminuição de umidade e sua atividade de combate a bactérias ente elas o *Staphylococcus aureus*, a quantidades significativa de fibras proporciona um maior mastigabilidade e melhorando as propriedades organolépticas dos produtos observado nas análises sensoriais.

Em suma, os consumidores têm cada vez mais priorizados alimentos que contêm compostos naturais devido as preocupações a saúde, com o aumento de doenças relacionadas a alimentos pobres em nutrientes ou inserção de sintéticos. O uso de extratos vegetais como a *Moringa oleífera Lam*, já abordado como antioxidante, vem ganhando notoriedade e são aceitos pelos consumidores, pois os aditivos naturais são seguros. Por tudo isso, a *Moringa oleífera Lam* em sua totalidade apresentou neste estudo possuir grandes benefícios a saúde devido aos seus nutrientes e na indústria de alimentos a possibilidade de desenvolvimento de produtos funcionais.

REFERENCIAS

1. Rabbani A R C et al (2013) Pré-embebição em sementes de moringa. Scientia Plena, Sergipe, v. 9, n. 5, 2013.
2. Bezerra A M E, Momenté V G, Medeiros filho S (2004) Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. Revista Horticultura Brasileira, 295-299.
3. Elgamily, H.; Moussa, A.; Elboraey, A.; El-Sayed, H.; Al-Moghazy, M.; Abdalla, A. Avaliação microbiológica de extratos de *Moringa oleifera* e sua incorporação em novos remédios odontológicos contra alguns patógenos orais. J. Med. Sci. 2016, 4, 585-590
4. Oladeji, OA, Taiwo, KA, Gbadamosi, SO, Oladeji, BS, & Ishola, M. M. (2017). Estudos sobre a biodisponibilidade de constituintes químicos e nutrientes em folhas e sementes de *Moringa oleifera*. Journal of Scientific Research and Reports, 14(1), 1-12. <http://dx.doi.org/10.9734/JSRR/2017/32458>
5. Jothilakshmi, K., Devipriya, J., & Parvathi, S. (2017). Atividade antioxidante de folhas de *Moringa oleifera* em diferentes métodos de secagem. Pharmacophore, 8(1), 1-5.
6. Oyeyinka, AT, & Oyeyinka, SA (2018) *Moringa oleifera* como fortificante de alimentos: tendências e perspectivas recentes. Jornal da Sociedade Saudita de Ciências Agrícolas, 17(2), 127-136. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jssas.2016.02.002>.
7. Ademiluyi A O, Aladeselu Oh, Oboh G, et al.. Drying alters the phenolic constituents, antioxidant properties, α -amylase, and α -glucosidase inhibitory properties of *Moringa* (*Moringa oleifera*) leaf. Food Sci Nutr. 2018 Oct 10;6(8):2123-2133. doi: 10.1002/fsn3.770. PMID: 30510713; PMCID: PMC6261129
8. Kannan, K., & Thahaaseen, A. (2016). Otimização do processo de secagem de folhas de sobrecoxa. Indian Journal of Science, 23(79), 275-288.
9. Lima D Oliveira et. al (2020) Bioprospecção em tecnologia de alimentos: desenvolvimento de produtos alimentícios. EPNutri, Fortaleza, pp 61-69. <https://doi.org/10.29327/526042>
10. Silva, K G S et al. (2021) Functional properties of babassu coconut mesocarp flour: a nutritional alternative against Covid-19. Research, Society and Development 10 (2) 58010212851 DOI: 10.33448/rsd-v10i2.12851.
11. Hasizah, Andi et al. (2022) Fluidized bed drying characteristics of moringa leaves and the effects of drying on macronutrients. Food Science and Technology 42 ISSN 1678-457X. <https://doi.org/10.1590/fst.103721>.
12. SOLICHAH et al., 2022
13. Ahmed et al (2020) Assessment of quality attributes of tomato sauce supplemented with moringa root Food Sci. Technol 40 (4) <https://doi.org/10.1590/fst.26719>
14. Afzal A, Hussain T, Hameed A, Shahzad M, Mazhar MU, Yang G. (2022) Dietary *Moringa oleifera* Alters Periparturient Plasma and Milk Biochemical

- Indicators and Promotes Productive Performance in Goats. *Front Vet Sci*, 3(8) 787719. doi: 10.3389/fvets.2021.787719.
15. Ugwuoke UC (2022) Performance of Isa-Brown Layers and the Atomic Absorption Spectrophotometer of the Mineral Content of Eggs Produced by *Moringa oleifera* Leaf Powder Supplementation Original *Braz J Poult Sci* 24 (02) <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2021-1552>
 16. Kou, X; Li, B, Olayanju, J, Drake, J; Chen, N (2018) Nutraceutical or Pharmacological otential of *Moringa oleifera* Lam. *Nutrients*, 10(3), 343
 17. Dhakad, AK; Ikram, M; Sharma, S, Khan, S; Pandey, V.V, Singh, (2019) A Significado biológico, nutricional e terapêutico de *Moringa oleifera* Lam. *Phytotherapy Research*. DOI: 10.1002 / ptr.6475,
 18. Hernández, G NG, Hernández, DC, Ruiz, GV (2017). Elaboración de tamal a base de sorgo blanco (*Sorghum bicolor* L. moench) y moringa (*M. oleífera*) como alimento funcional. *Jóvenes en la Ciencia* 3: 81-84
 19. OLICHAH et al., 2022
 20. Santos et al., (2022) *Moringa oleifera*, avaliação nutricional, fitoquímica e toxicológica do caule, talo e folha. *Research, Society and Development*, 11 (6) e19511627682, (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409, DOI<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i6.27682>
 21. Paikra, BK, DHongade, HK, Gidwanl B (2017) Phytochemistry and pharmacology of *Moringa oleifera* Lam. *Journal of Pharmacopuncture* 20 194-200.
 22. Trigo C. et al., (2021) *Moringa oleifera*: An Unknown Crop in Developed Countries with Great Potential for Industry and Adapted to Climate Change. *Foods* 10(1), 31; <https://doi.org/10.3390/foods10010031>
 23. Cui C, et al. (2019) Characterization of *Moringa oleifera* roots polysaccharide MRP-1 with anti-inflammatory effect. *Int. J. Biol. Macromol.* 132:844–851. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2019.03.210
 24. Vieira, G. F. (2017). Determinação de macro e micro nutrientes de frutos de Morianga oleífera Lamark (parede interna e externa da casca) e sementes. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal.
 25. (CAMARA et al, 2019)
 26. N. BENNOUR et al., 2020).
 27. Jimoh O T, (2018) Enzymes inhibitory and radical scavenging potentials of two selected tropical vegetable (*Moringa oleifera* and *Telfairia occidentalis*) leaves relevant to type 2 diabetes mellitus, *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 28 (1) 73-79, ISSN 0102-695X, <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2017.04.003>.
 28. Padayachee, B, Baijnath, H (2020). An updated comprehensive review of the medicinal, phy - tochemical and pharmacological properties of *Moringa oleifera*. *South African Journal of Botany* 129 304–316
 29. Ziani, B E C, et al. (2019) Detailed chemical composition and functional properties of *Ammodau - cus leucotrichus* Cross. & Dur. and *Moringa oleifera* Lamarck. *Journal of Functional Foods* 53 237–247

30. Cabrera-Carrión, J L et al. (2017) Variación del contenido de alcaloides, fenoles, flavonoides y Taninos em Moringa oleifera lam. En función de su edad y altura. Bioagro, 29(1), 53-60
31. B. Zainab et al., "In-silico elucidation of Moringa oleifera phytochemicals against diabetes mellitus," Saudi J. Biol. Sci., vol. 27, no. 9, pp. 2299–2307, 2020, doi: 10.1016/j.sjbs.2020.04.002
32. Lorenzo Antonio-Alegría et al.(2020) Perfil proteico, compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de hoja de moringa (Moringa oleífera. 972 RINDERESU vol. 5 (2): 965-976
33. Galdino et al. (2021) Evaluation of antioxidant and gastroprotector activities of Moringa oleifera Research, Society and Development 10 (4) e55210414410 ISSN 2525-3409 DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.14410>
34. Farooq B et al. (2021) Phytochemical Analyses, Antioxidant and Anticancer Activities of Ethanolic Leaf Extracts of Moringa oleifera Lam. Varieties *Plants* 2021, 10(11), 2348; <https://doi.org/10.3390/plants10112348>
35. Alsamari e colaboradores (2015)
36. Tuorkey (2016)
37. Omodanisi e colaboradores (2017)
38. Javed et al., Isolation and characterization of moringa oleifera l. Flower protein and utilization in functional food bars (2021) Food Sci. Technol 41 (3) <https://doi.org/10.1590/fst.24620>
39. Santos et al. (2021) Aceitabilidade da barra de cereais elaborada com adição de moringa (Moringa oleífera Lam.) Thamires Queiroga dos Santos. Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Volume 4. DOI:10.37885/210203262
40. Silva, K G S, Costa, T T, FO, Landim, L A S R (2021). Desenvolvimento de sequilhos com mesocarpo do coco babaçu. Nutrição em Pauta 169 40-47
41. Wulansari, Putri Dian et al. (2022) Microbiological, chemical, fatty acid and antioxidant characteristics of goat milk kefir enriched with Moringa oleifera leaf powder during storage. Food Science and Technolog, 42 (11)1678-457. <https://doi.org/10.1590/fst.71621>
42. Lima, Lana Leite de Almeida et al. (2018) Néctar misto de umbu (Spondias tuberosa Arr. Câmara) e mangaba (Hancornia Speciosa Gomes): elaboração e avaliação da qualidade. Brazilian Journal of Food Technology e2017034. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.03417>
43. Moraes Neto, Sansão Lopes de. Desenvolvimento e caracterização de pães tipo forma adicionados de farinha de folhas de Moringa oleífera Lam. 2021.
44. Madane, P.; Das, A.K.; Pateiro, M.; Nanda, P.K.; Bandyopadhyay, S.; Jagtap, P.; Barba, F.J.; Shewalkar, A.; Maity, B.; Lorenzo, J.M. Drumstick (Moringa oleifera) Flower as an Antioxidant Dietary Fibre in Chicken Meat Nuggets. Foods 2019, 8, 307. <https://doi.org/10.3390/foods8080307>.

Sobre os autores (as):

Kaio Germano Sousa da Silva

kaioogsds@hotmail.com

De Caxias Maranhão, terra do ilustre Gonçalves Dias, ▯ filho de professores, lavradores e quebradeiras e coco babaçu. Fanático pelo mundo de fantasias, romances, suspenses e drama, desde de criança imaginava – se ser um grande aventureiro, tem como inspirações Maria Firmina dos Reis, J.K Rowling, Clarisse Lispector, Gonçalves Dias, George R. R. Martin, C. S. Lewis e entre outros. Mestre e Doutorando pelo Programa de pós-graduação em Alimentos e Nutrição – PPGAN/UFPI; Possui graduação em Nutrição pela Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão (2017), graduação em Licenciatura em Letras – Libras pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci (2022), graduação em Licenciatura em Pedagogia pelo Centro Universitário ETEP (2022), graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário ETEP (2022), graduação em Bacharel em Teologia Livre pela Faculdade e Seminário Teológico Nacional (2018). Tem experiência na área de Nutrição, com ênfase em Desenvolvimento de produtos e Ciências dos Alimentos e Educação Especial e Ensino de Metodologias ativas e científicas, atuando principalmente nos seguintes temas: Libras, Surdo, Inclusão, coco babaçu, doenças in amatórias e Vignas. Autor do livro “Meu babaçu de cada dia”, mais de 20 capítulos de livros publicados e vários poemas expostos em antologias nacionais e internacionais. Membro imortal da Academia Internacional de Literatura Brasileira (AILB) e Membro correspondente da Academia Inclusiva de Autores Brasiliense (AIAB).

Thyanne Torres Costa

thyanneppgan@gmail.com

Possui graduação em Nutrição pela Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão (2017) e mestrado em Alimentos e Nutrição pela Universidade Federal do Piauí (2024). Atualmente é Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição – PPGAN/UFPI e membro do Núcleo de Estudos em Fisiologia do Exercício Aplicado ao Desempenho e a Saúde. Tem experiência na área de Alimentos, com ênfase em Desenvolvimento de novos produtos/suplementos, atuando principalmente nos seguintes temas: desenvolvimento e caracterização de novos produtos, análises bromatológicas e análise sensorial.

Kaline Elisa dos Santos

kalineelisa13@gmail.com

Nutricionista graduada pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) e Mestra em Alimentos e Nutrição pela mesma instituição. Atua como nutricionista clínica na

Estímulos Terapias Especializadas e como professora do curso de Nutrição no Centro Universitário Leonardo da Vinci (UNIASSELVI).

Maria Christina Sanches Muratori

christina@ufpi.edu.br

Professora Titular da Universidade Federal do Piauí. Bolsista de Produtividade em Pesquisa PQ-2 CNPq de 2014 a 2023, Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição da UFPI. Avaliadora do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (BASis). Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal Fluminense (1982), mestrado em Medicina Veterinária (Higiene Veterinária, Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) pela Universidade Federal Fluminense (1991), Doutorado em Ciência Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais (2000), Pós-Doutorado na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2011). Líder do grupo de pesquisa Ciência de Alimentos no CNPq desde 2007. Professora permanente dos programas de Pós-graduação da UFPI: Programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição (PPGAN), Programa de Pós-graduação Zootecnia Tropical (PPGZT) e Pós-graduação em Tecnologias Aplicadas a Animais de Interesse Regional (PPGTAIR); Professora orientadora do Programa de Residência Multiprofissional e em Áreas da Saúde (COREMU/UFPI) Medicina Veterinária ÁREA DE CONCENTRAÇÃO Tecnologia, Inspeção e Controle de Qualidade de Produtos de Origem Animal. Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em Microbiologia de Alimentos, atuando principalmente nos seguintes temas: a) bacteriologia de alimentos, enterobactérias, micotoxilogia, e bactérias ácido-láticas b) gestão da qualidade: higiene de alimentos, boas práticas de fabricação, PPHO, POP, Análise de Perigos e pontos Críticos de Controle (APPCC) c) estudo de alimentos para carcinicultura marinha (*Litopenaeus vannamei*) e para piscicultura, d) tecnologia e inspeção de pescado e derivados e) Micologgia e micotoxilogia.

Robson Alves da Silva

robson@ifpi.edu.br

Possui Graduação em Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal do Piauí - IFPI (2003), Mestrado em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará - UFC (2006), Doutorado em Genética e Toxicologia Aplicada pela Universidade Luterana do Brasil - ULBRA (2013) e Cursando MBA em Gestão Escolar pela USP. É Professor Titular do Instituto Federal do Piauí (IFPI), Professor-Orientador do Programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição - PPGAN/UFPI. Consultor ad hoc da CAPES, FAPEPI, UFC e IFMA. Integra o Banco de Avaliadores (BASis) do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) e a Comissão Assessora de Área do ENADE. Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos e Mutagênese. Atuando principalmente nos seguintes temas: controle de

qualidade de alimentos, processamento de frutos, avaliação da atividade antioxidante e antimutagênica de compostos presente nos alimentos.



