



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

# IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 13, Issue, 08, pp. 63373-63378, August, 2023

<https://doi.org/10.37118/ijdr.27028.08.2023>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

## ANÁLISE FITOQUÍMICA E NUTRICIONAL DO CARURU-DE-ESPINHOS (*AMARANTHUS SPINOSUS*) COLHIDO EM UMA CIDADE NA MICRORREGIÃO DO BICO DO PAPAGAIO - ESTADO DO TOCANTINS, BRASIL

Cianny Ximenes Rodrigues Silva\*; Marcia Guelma Santos Belfort; Maria Elaine Farias Souza; Joína Maria Silva Sousa; Vanderlene Brasil Lucena and Suellen Alves de Azevedo

Curso de Enfermagem, Universidade Estadual do Tocantins, Augustinópolis - To

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 27<sup>th</sup> May, 2023  
Received in revised form  
16<sup>th</sup> June, 2023  
Accepted 20<sup>th</sup> July, 2023  
Published online 29<sup>th</sup> August, 2023

#### KeyWords:

Phytochemistry; Nutritional Content;  
Herbal Medicine. Caruru.

#### \*Corresponding author:

Cianny Ximenes Rodrigues Silva,

### ABSTRACT

The Caruru-de-espinho (*Amaranthus spinosus*) is an edible plant belonging to the genus *Amaranthus*, and family *Amaranthaceae*, having high nutritional content, in addition to being the target of phytochemical studies. In view of this, the objective is to evaluate the phytochemical, protein and nutritional content of the spiny caruru (*Amaranthus spinosus*) harvested in a city in Bico do Papagaio, North of Tocantins, Brazil. This is a descriptive, experimental study. Leaves and seeds of the spiny caruru (*Amaranthus spinosus*) were collected, the sample was prepared to produce flour, extract and experimental procedures, to verify the presence of flavonoids, saponins, phenolic compounds and tannins, alkaloids, cardiac glycosides, coumarin derivatives, amino acids, carotenoids, terpenoids/steroids, and check the ash, protein, carbohydrate, moisture, digestion, crude fiber and lipid content. After the phytochemical analysis, the presence of flavonoids, foaming saponins, tannins, cardiac glycosides, alkaloids, coumarin derivatives, amino acids, carotenoids, terpenoids/steroids and significant values for carbohydrate, fiber, protein and lipid content were observed. The results obtained are consistent with the literature, the plant only has to add to the scientific community, since it is rich in secondary metabolites and nutritional properties. New research is necessary in different periods, to observe the potentiality of the species according to climate changes and even the soil of a quantitative nature.

Copyright©2023, Cianny Ximenes Rodrigues Silva et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Cianny Ximenes Rodrigues Silva; Marcia Guelma Santos Belfort; Maria Elaine Farias Souza; Joína Maria Silva Sousa; Vanderlene Brasil Lucena and Suellen Alves de Azevedo. 2023. "Análise fitoquímica e nutricional do caruru-de-espinhos (*amaranthus spinosus*) colhido em uma cidade na microrregião do bico do papagaio - Estado do Tocantins, Brasil". *International Journal of Development Research*, 13, (08), 63373-63378.

## INTRODUCTION

O Brasil é um país rico quanto a sua biodiversidade, principalmente quando se trata de plantas medicinais. Os homens sempre buscam recursos para melhorar sua saúde, a fim de aumentar sua sobrevivência, um destes modos são as utilizações das plantas medicinais através de chás, xaropes e pomadas por exemplo (DE AQUINO *et al.*, 2021). Partes da planta como por exemplo as folhas, são utilizadas para fornecer substâncias ativas para ação fitoterápica. O grande número de metabólitos secundários vegetais existentes vêm despertando o interesse de pesquisadores de várias áreas da ciência que visam neles uma importante fonte de moléculas potencialmente úteis ao ser humano (AL MAMUN *et al.*, 2021). O Caruru-de-espinho (*Amaranthus spinosus*) é uma planta comestível pertencente ao gênero *Amaranthus* e família *Amaranthaceae*, é facilmente adaptável a diversos tipos de solos, porém solos bem drenados apresentam melhor proporção na plantação. Possui alto teor nutricional, com teores de proteínas consideráveis (LIMA *et al.*, 2019). Estudos fitoquímicos realizados revelam que a planta *Amaranthus spinosus* tem vários constituintes ativos como alcaloides, flavonoides, glicosídeos, fenólicos ácidos, esteroides, aminoácidos, terpenoides, lipídeos, saponinas, betalains, b-sitosterol, stigmaterol, ácido linoleico,

taninos catecólicos e carotenóides. Estes possuem ação antioxidante, anti-inflamatória, na prevenção de doenças como o câncer e Alzheimer, entre outros (SARKER; OBA, 2019). As análises e estudos fitoquímicos são essenciais para identificar a existência de determinadas classes de compostos nas plantas, especialmente no caso em que o extrato delas apresentam bioatividade consequentemente se pretende isolar os seus princípios ativos (MARIÑO *et al.*, 2019). Visando essa perspectiva, percebe-se a importância do aprofundamento no estudo do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*) através de análises laboratoriais fitoquímicas e nutricionais (SILVA, 2016). Diante disso, objetiva-se avaliar o teor fotoquímico, proteico e nutricional do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*) colhido em uma cidade no Bico do Papagaio, Norte do Tocantins.

## MÉTODOS

Este estudo é de natureza descritiva e experimental. Para compor o universo da pesquisa foram coletadas plantas do gênero *Amaranthaceae*, sendo a amostra desse universo a planta caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*) entre novembro de 2018 a novembro de 2019. A amostra foi coletada em um povoado na zona rural de São Miguel

do Tocantins, um município brasileiro do estado do Tocantins, na microrregião Bico do Papagaio. O qual localiza-se a uma latitude 05°33'18 "sul e a uma longitude 47°34'40" oeste, estando a uma altitude de 160 metros. O local da colheita da pesquisa tem área total de 40 hectares de terra. (IBGE, 2016). Para caracterização taxonômica da espécie botânica da planta foi empregado o método em que se utiliza a chave de identificação baseada em caracteres morfológicos. Partiu-se do número de órgãos masculinos na flor (estames), na qual foi observado que a planta de estudo possui 5 estames, portanto a chave de identificação levou à característica seguinte, que seria um par de espinhos longos, dispostos nas axilas foliares, sendo a principal característica do caruru de espinhos. Os critérios de inclusão foram: Folhas e sementes da espécie com cores verdes mais escuras e claras e que apresentasse características saudáveis. Os estudos fitoquímicos foram realizadas nas instalações físicas de uma Unidade de Ensino Superior Privada no oeste do Estado do Maranhão localizada na rua São Pedro, nº 11 Jardim Cristo Rei Nova Imperatriz, utilizou-se os laboratórios de Técnica Dietética e Nutrição e Bioquímica.

**Preparo das amostras:** As folhas do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*) foram separadas, pesadas, higienizadas em água potável com 10ml de hipoclorito a 5% para cada litro de água, posteriormente ficaram submersas por 10 minutos em recipientes diferentes, lavadas em água potável, destilada e colocadas em bandejas cobertas com papel toalha. Após alguns minutos as folhas foram colocadas em uma estufa com temperatura de 60°C para secagem total das amostras por 42 horas, para serem maceradas, com objetivo de realizar as análises fitoquímicas. Já as sementes foram trituradas em um liquidificador convencional para obtenção da farinha, com o intuito de analisar a quantidade de proteínas.

**Preparo da farinha das folhas e sementes do caruru-de-espinhos (*A. spinosus*):** Inicialmente as sementes e folhas foram pesadas para calcular o rendimento da farinha. Em seguida, estas foram lavadas em água potável, dispostas em pacotes de papel madeira e colocadas em estufa com circulação e renovação de ar a 60°C por 72 para secagem. As sementes foram trituradas em liquidificador convencional, já as folhas foram trituradas com auxílio de um pistilo fazendo movimentos circulares até obter o ponto da farinha, finalizando os processos de trituração foram armazenadas em béquer separados, pesou-se as mesmas, consequentemente vedou-se os recipientes das respectivas amostras com material plástico específico, até as análises posteriores (LUTZ, 2008).

**Preparo do extrato das folhas:** Foram pesadas em balança analítica 50g do material seco para ser analisada, em seguida transferiu-se o material vegetal para béquer de 500ml no qual foi acrescentado uma solução hidroalcoólica a 70% de álcool etílico 92,8% até submergir todo o material. Posteriormente foi levado a Banho-Maria da marca para concentração e evaporação do solvente por 72h, ou seja, 3 dias. Passado o tempo previsto, o material foi filtrado em algodão desengordurado, após esse processo o material foi transferido para um balão de fundo chato de 500mL, o qual foi para a estufa onde aconteceu a completa secagem do extrato. O extrato hidroalcoólico do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*) foi envolto em papel alumínio a fim de evitar fotodegradação dos ativos e colocado em temperatura ambiente para os processos de análises.

**Procedimentos experimentais:** Sucederam testes para os grupos dos flavonoides, saponinas espumídica, compostos fenólicos, taninos, alcalóides pH e outros constituintes químicos a partir do extrato da espécie (LORENZI, 2002; MATOS, 1997; BARBOSA, 2005). Para determinar os flavonóides dissolveu-se no tubo de ensaio alguns miligramas do extrato em 10ml de metanol, adicionou-se 5 gotas de ácido clorídrico concentrado e 1cm de fita de magnésio, obtendo-se uma amostra de flavonóides.

**Quanto à Saponinas espumídica:** Dissolveu-se alguns miligramas do extrato alcoólico seco em 1ml de etanol, diluí-se em 15ml de água destilada. Em seguida, agitou-se vigorosamente por 2 minutos em tubo fechado para obtenção da amostra de saponina espumídica.

**Compostos Fenólicos e Taninos:** Colocou-se em um tubo de ensaio 1ml de água destilada, em seguida adicionou-se 2 gotas da solução alcoólica de FeCl<sub>3</sub> a 1%, para o teste em branco (água + Sol. de FeCl<sub>3</sub>). Em um tubo de ensaio foi colocado 5ml de água destilada o qual foi acrescentada 20 gotas do extrato e posteriormente 2 gotas da solução alcoólica de FeCl<sub>3</sub> a 1%. Qualquer mudança na coloração ou formação de precipitado é indicativo de reação positiva, quando comparado com o teste em branco (água + Sol. de FeCl<sub>3</sub> a 1%).

**Alcalóides:** Dissolveu-se alguns miligramas do extrato em 5mL de solução de HCl a 5%, logo em seguida separou-se quatro porções de 1mL em tubos de ensaio o qual adicionaram-se gotas dos reativos de Bouchardat, Dragendorff, Mayer ou Bertrand. A formação de precipitados insolúveis e floculoso confirmam a presença.

**Glicosídeos Cardíacos:** Dissolveu-se alguns miligramas do extrato seco em 4ml de metanol, separou-se em duas porções de 2ml cada e adicionou-se algumas gotas dos reativos de Keede em cada um deles. Coloração azul ou violeta indica reação positiva.

**Derivados de Cumarina:** Alguns miligramas do extrato seco foram dissolvidos em 5ml de éter etílico, concentrou-se em BM até 0,5ml, em papel filtro, foi aplicado algumas gotas da solução etérea, de modo que se formou duas manchas de aproximadamente 1cm de diâmetro cada. A uma destas, fora adicionado 1 gota de solução de NaOH a 1N, a mancha foi exposta à luz de UV.

**Aminoácidos:** Dissolveu-se alguns miligramas do extrato seco em 2ml de água destilada, adicionou-se 3 gotas de solução alcoólica de alfa-naftol, e em seguida, cuidadosamente pelas paredes do tubo 3ml de ácido sulfúrico concentrado. Formação de anel violáceo no contato entre as duas camadas indica reação positiva.

**Carotenóides:** Dissolveu-se alguns miligramas do extrato seco em 3ml de clorofórmio e adicionou-se gotas de ácido trifluoroacético. Os testes de acidez foram feitos com pHmetro de marca e modelo PHTEK utilizando 10g de cada uma das amostras 100ml de água.

**Terpenóides /Esteróides:** Dissolveu-se alguns miligramas do extrato seco em 3ml de clorofórmio, em seguida adicionou-se 2ml de anidrido acético, agitou-se suavemente, e acrescentou-se pelas paredes do tubo de ensaio 1ml de ácido sulfúrico concentrado. No caso de reação positiva observa-se uma sucessão de cores, do azul evanescente seguindo de verde persistente.

**Caracterização centesimal das farinhas de sementes e folhas do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*)**

**Umidade:** A umidade residual foi determinada por perda de água em estufa a 105 °C, até peso constante. Inicialmente foram pesadas as amostras da farinha das folhas do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*) separadas em triplicatas nos cadinhos precedentemente tarados, onde cada um deles continham 3g das amostras, fez-se esse mesmo processo com a farinha das sementes do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*), em seguida foram colocadas na estufa de modelo Nova Ética à 105°C por 1h, após esse período de tempo as amostras foram colocadas no dessecador por 30 minutos como apresentam as figuras (A), (B) e (C), logo foram pesados e colocados novamente na estufa por mais 1 hora, repetindo-se todo o processo até atingir peso constante, de acordo com a metodologia implementada por Lutz(2008), assim como os valores das cinzas, proteínas e lípidios.

**Para a determinação de umidade utilizou-se a fórmula descrita abaixo (Equação 1):**

Perda de peso= peso da amostra úmida – peso da amostra seca

% U= 100 (Perda de Peso) / Peso da amostra úmida

**Cinzas:** As amostras foram expostas ao processo de secagem em estufa a 105° C até obter peso constante, posteriormente foram colocadas na mufla de modelo (QUIMIS 318 M24, 220V) com temperatura de 550° C por 6 horas para obtenção do resíduo mineral segundo. A equação a seguir mostra a fórmula utilizada para o cálculo:

$$\% \text{ Cinzas} = \frac{(\text{peso cadinho} + \text{cinzas}) - (\text{peso do cadinho})}{(\text{Peso cadinho} + \text{amostra seca}) - (\text{peso cadinho})} \times 100$$

**Proteínas:** O teor de proteínas foi determinado pelo método Kjeldahl, utilizando amostra de 1g.

**Digestão:** Para digestão das amostras da farinha das sementes e folhas do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*), figura (21-A) foram utilizadas 3 g de mistura catalítica (sulfato de cobre – dióxido de titânio – sulfato de potássio, 0,3: 0,3: 6,0 m/m) e 10 ml de ácido sulfúrico PA. Aqueceu as amostras em chapas até atingir 400 °C, finalizando a digestão quando a solução atingiu a cor levemente azulada figura (21-B).

**Destilação:** Para destilação foram usados 1 mL de fenolfaleína 1% e 6 mL de solução de NaOH 40% m/v e solução de ácido bórico a 4% m/v. Foi utilizado 5 gotas de indicador misto vermelho de metila para visualização do ponto de viragem.

**Titulação:** A titulação final foi feita com solução de ácido clorídrico 0,1 N padronizado. O fator de conversão de nitrogênio em proteínas será de 5,75 conforme determinação da RDC nº 360 (ANVISA, 2003).

**Lipídios:** Para a determinação do teor de lipídeos utilizou-se o método Soxhlet, em equipamento Tecnal®, usou-se como solvente o hexano, de acordo com Lutz (2008). Foram pesadas no papel filtro 5 g da amostra em triplicata, em seguida foram dobrados cada um deles e transferidos para os cartuchos que foram fechados com uma porção de algodão desengordurado, os cartuchos contendo as mostras foram colocados dentro do aparelho extrator tipo Soxhlet.

Em seguida os extractores foram vinculados aos balões de fundo chato previamente tarados a 105°C. Subsequentemente foi adicionado o composto químico hexano em quantidade suficiente para atingir o sifão submergindo o cartucho por inteiro, e adaptou-se os balões a um refrigerador de bolas, mantendo-os sob processo de aquecimento em chapa elétrica onde à extração sucedeu-se por 16 horas (duas a três gotas por segundo). Os balões com os resíduos extraídos foram levados para a estufa Nova Ética à 105°C, por cerca de uma hora. Logo após foram retirados e colocados em dessecador até atingir temperatura ambiente. Onde posteriormente foram pesados os balões com os resíduos de lipídeos para obtenção dos resultados segundo a equação descrita abaixo:

100 x N = lipídios P

N= nº de gramas de lipídios

P=nº de gramas da amostra

**Fibra bruta:** Para determinação de fibra bruta do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*) foi utilizado o método descrito por Silva e Queiroz (2009). Com adaptação com o uso de saquinhos de TNT 100% e o determinador de fibras Tecnal® TE-149. Foram pesadas e colocadas 3g de cada amostra, sendo essas lacradas em saquinhos de TNT previamente tarados. As amostras lacradas nos saquinhos foram submetidas à digestão ácida (ácido sulfúrico 1,25% m/v), seguida de digestão básica (hidróxido de sódio 1,25% m/v) por 30 minutos cada, à temperatura de 95 °C, com agitação constante Figura (25-A). Foram feitas lavagens com água quente após cada digestão. Após as digestões, os saquinhos foram banhados em acetona, a frio figura (25-B), para retirada final de resíduos solúveis. Foi seco em estufa de circulação de ar a 105 °C até massa constante (fibra bruta inicial).

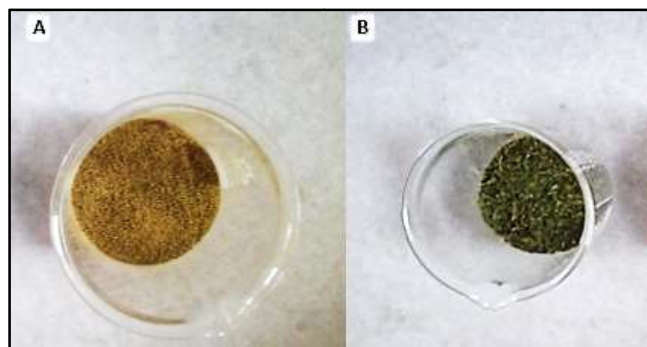
Após massa constante os saquinhos foram pesados e incinerados por 60 minutos a 550 °C em mufla para obtenção do resíduo mineral (BERCHIELLI *et al.*, 2001). O teor de fibra bruta final foi obtido pela diferença entre o resíduo, a fibra bruta inicial e o resíduo mineral, conforme a fórmula abaixo:

$$\text{Fibra Bruta \%} = (\text{PD-Tara}) \times 100/\text{PA}$$

**Carboidratos:** A determinação do teor de carboidratos foi feita por diferença entre 100% e a soma de cinzas, proteínas, lipídeos e fibra bruta, em base seca a 105 °C (CECCHI, 2007).

## RESULTADOS

As farinhas das sementes e folhas do caruru-de-espinhos foram elaboradas separadamente, embora tenham passado por processos semelhantes. Depois de passar pelos processos metodológicos descritos anteriormente, obteve-se ambas as amostras, adquirindo-se das sementes de caruru uma farinha de cor marrom, textura seca e macia figura (Figura 1-A) alcançando o pH de 6.7, já das folhas, uma farinha de consistência homogênea, textura seca, macia e de cor verde musgo e pH 7.1 (Figura 2-B). Com o preparo do extrato da farinha das folhas do caruru-de-espinhos obteve-se, um líquido de consistência viscosa, cor verde escuro, com odor característico de *sui gêneres* (mato verde).



Fonte: Dados de Pesquisa (2023)

**Figura 1. Farinhas das folhas e sementes**

Tendo em vista os resultados das análises das amostras do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*) do presente trabalho, para caracterização da farinha e das folhas, obtiveram peso fresco, seco e rendimento do extrato da farinha diferentes. Sendo o peso fresco das folhas 360g, peso seco 66,308g e rendimento do extrato 736ml. Já as sementes obtiveram peso fresco de 100g, peso seco 66,085g e rendimento do extrato da farinha 130,17g (Tabela 1). Já quanto as quantidades de proteínas presentes nas folhas do caruru-de-espinhos, constatou-se valores de 2,44g.

Tendo em vista os resultados das análises das amostras do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*), para caracterização da farinha das folhas do caruru, constatou-se valores de carboidratos 72,77g, proteína 2,44g, lipídeos 3,25g, fibras 9,5g, umidade 5,62% e cinzas 12,04% em 3g da farinha seca das folhas, resultados esses que corroboram com outros trabalhos apresentados. Nas análises químicas feitas com a farinha das sementes do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*) obtiveram-se em 3g da amostra 75,32g de carboidratos, 2,44g de proteína, 3,97g de lipídeos, 0,13g de fibra e 18,14% de cinzas (Tabela 3). Resultados esses que demonstram a potencialidade da semente da planta, uma vez que se confirmam em outros estudos feitos. Observa-se portanto, que após a análise fitoquímica a presença de flavonoides, saponinas espumídica, taninos, glicosídeos cardíacos, alcaloides, derivados de cumarina, aminoácidos, carotenóides e terpenóides/esteróides (Tabela 4). Devido a precipitação e coloração características apresentadas por estes após os procedimentos metodológicos aqui apresentados.

**Tabela 1. Rendimento do extrato das folhas e farinha das sementes do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*) utilizadas para as análises fitoquímicas e proteicas**

Família	Espécie	Nome Popular	Material Vegetal	Peso Fresco (g)	Peso Seco (g)	Rendimento do extrato e farinha
Amarantaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	Caruru-de-espinhos	Folha	360g	66,308g	736ml
			Sementes	100g	65,085g	130,17g

Fonte: Dados de Pesquisa (2023)

**Tabela 2. Composição química da farinha das folhas do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*)**

Componentes	Folha do caruru	Média ± dp
Carboidratos	72,77g	-
Proteína	2,44g	-
Lipídeos	3,25g	-
Fibras	9,5g	-
Umidade	5,62%	5,62±0,0038
Cinzas	12,04%	12,04±0,0024

dp= Desvio padrão amostral

Fonte: Dados de Pesquisa (2023)

**Tabela 3. Composição química da farinha das sementes do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*).**

Componentes	Semente do caruru	Média ± dp
Carboidratos	75,32g	-
Proteína	2,44g	-
Lipídeos	3,97g	-
Fibras	0,13g	-
Umidade	6,74%	6,74±0,026
Cinzas	18,14%	18,14±0,2102

dp= Desvio padrão amostral

Fonte: Dados de Pesquisa (2023)

**Tabela 4. Demonstrações dos resultados dos testes fitoquímicos**

Metabólitos secundários	Extrato etanólico	Coloração
Flavonóides	+	Marrom
Saponinas espumídica	+	Presença de espuma
Compostos fenólicos	+	Verde
Taninos	+	Verde
Glicosídeos	+	Verde
Alcalóides	+	Precipitados insolúveis e floculosos
Reativo de Bouchardat	+	Laranja avermelhado
Reativo de Dragendoff	+	Vermelho Tijolo
Reativo de Mayer	+	Branco
Reativo de Bertrand	+	Branco
Derivados de cumarina	+	Com fluorescência
Aminoácidos	+	Violeta
Carotenoides	+	Marrom
Terpenos/Esteroides	+	Nenhuma camada

Fonte: Dados de Pesquisa (2023)

## DISCUSSÃO

Viana *et al.*, (2015) ao analisar a amostra seca da farinha da folha do caruru (*Amaranthus viridis*), espécie da mesma família, encontrou um valor de umidade expressivo de 61,67% em 100g, resultado esse similar ao encontrado nesse estudo, uma vez que calculado o valor achado na amostra utilizada, sendo essa menor que 100g o percentual seria bem próximo. Já segundo Samartini (2015), em estudos feitos com a folha do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*) obteve-se resultados de umidade igual a 81,06%, sendo esse significativo em relação aos resultados analisados nesse estudo. Ainda sobre a composição centesimal da folha do caruru-de-espinhos Odhav *et al.*, (2007) encontrou os seguintes valores em uma quantidade de fragmentos do vegetal, em base úmida e base seca (mineral) em suas análises do *Amaranthus spinosus*, sendo umidade (91g/100g), proteínas (4g/100g), lipídeos (0,6g/100), carboidratos (4,3g/100), cinzas (2,76g/100g) e fibras (2,48g/100g), resultado no qual também divergem dos avaliados nesta pesquisa. Segundo Botelho (2006), ao analisar a farinha da semente da espécie *Amaranthus cuneifolius* cultivado em Santa Catarina, detectou-se em sua composição centesimal valores como: proteínas 14,85 g/100g, lipídeos 6,21 g/100g, cinzas 2,84 g/100g, fibras alimentares totais 11,88 g/100g,

carboidratos 52,93 g/100g e umidade 11,29 g/100g. De acordo com Munhoz (2014), o grão apresenta cerca de 60% de amido, 15% de proteína, 13% de fibra, 8% de lipídios e 4% de cinzas. Uma explicação cabível que pode esclarecer a divergência dos resultados obtidos com os apresentados no estudo realizado por Botelho (2006) são as diferenças climáticas da região de estudo, uma vez que são Estados diferentes e colheitas em períodos distintos, onde o presente trabalho sucedeu-se em março de 2019, já o do autor citado em novembro de 2007. Outra questão que poderia explicar a variação dos resultados são as características físico-químicas do solo e condições climáticas que variam de região, sendo que os solos do norte do Tocantins apresentam elevada acidez, frequentemente toxidez alumínica e baixo teor em nutrientes, já as condições climáticas caracterizam-se por uma distribuição sazonal de chuvas que define dois períodos, um seco e outro chuvoso. Na região da coleta, o período seco restringe-se aos meses de junho, julho e agosto, e o período chuvoso corresponde aos meses de setembro a maio, sendo fevereiro o mês mais chuvoso e agosto o mais seco (LIMA *et al.*, 2000). Com relação, ao solo do estado de Santa Catarina, onde foi feito o estudo por Botelho (2006), esse tem maior variação morfológica e elevada fertilidade, como um todo, caracteriza-se por possuir elevada pluviosidade, chuvas bem distribuídas durante o ano e por não ter estação seca definida (EMBRAPA SOLOS, 2004).

Dando ênfase a outros estudos feitos com plantas dessa espécie, diferindo dos resultados de uma triagem fitoquímica feita por Kumar *et al.*, (2012) onde foram identificados no extrato de *Amaranthusviridis* planta da mesma família, a presença de flavonóides, saponinas, glicosídeos, terpenóides, alcalóides, hidratos de carbono, compostos de amino e fenólicos, e proteínas (NEHAL, 2016). Os flavonóides possuem atividades antioxidantes e anti-inflamatórias, atuam reduzindo a atividade molecular associadas a inflamação, o composto foi identificado devido a coloração marrom característica (FERNANDES, 2019). As saponinas fazem parte de um grupo de glicosídeos presentes nas plantas, são identificados pela capacidade de formar espuma em soluções aquosas. Destacam-se pela sua atividade hemolítica, anti-inflamatória, antifúngica, antimicrobiana, antiparasitária e antiviral (RAMOS, 2011). Além disso, agem na inibição da destruição do colágeno à agregação plaquetária, este composto possui grande interesse da comunidade científica, sendo estudados epidemiologicamente, devido demonstrarem ter efeitos em dietas para auxiliar na diminuição do risco para doenças cardíacas e alguns tipos de câncer (ZOPELLARO, 2019). Estudos epidemiológicos, clínicos e *in vitro* mostram vários efeitos biológicos relacionados aos compostos fenólicos da dieta, tais como: atividades antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana e anticarcinogênica. Os compostos fenólicos são originados do metabolismo secundário das plantas, sendo essenciais para o seu crescimento e reprodução, além disso se formam em condições de estresse como, infecções, ferimentos, radiações UV, dentre outros (SERAGLIO, 2018).

No que diz respeito aos compostos fenólicos, que compõem uma das maiores classes de metabólitos em vegetais, estes fazem parte da composição de diferentes tecidos e alimentos, a presença de compostos fenólicos reflete a atividade antioxidante observada nas fontes vegetais, sendo essa capaz de prevenir inúmeras doenças crônicas não transmissíveis em seres humanos (CORREIA, 2017). Nas análises realizadas, observou-se também a presença de carotenóides, um dos compostos considerados de extrema importância para a saúde, uma vez que é o precursor da vitamina A, essencial para a prevenção da cegueira noturna. Além disso, este nutriente é um pigmento sensível à luz, à temperatura e à acidez (NETO, 2019). Na indústria de alimentos, os carotenóides são usados como corantes alimentares naturais substituintes dos corantes sintéticos, que possuem maior potencial alergênicos e cancerígeno, e ainda como compostos antioxidantes que combatem os radicais livres. Um exemplo de pigmento caroteno é o  $\beta$ -caroteno que é precursor da vitamina A. Esta síntese dela ocorre no fígado, sendo que há clivagem da molécula de  $\beta$ -caroteno, produzindo duas moléculas de vitamina A, à qual é importantíssima para a visão e para o crescimento em humanos (NETOS, 2019). A cumarina participa de uma classe de metabólitos significativos na vegetação, fungos e bactérias, possuindo diversas atividades biológicas que dentre elas estão a ação anti-inflamatória, antimicrobiana, antiespasmódica, antiviral e antitumoral (ARAUJO, 2022). Outros autores que realizaram uma triagem fitoquímica encontraram propriedades semelhantes às encontradas nesta pesquisa, sendo estes: alcalóides, taninos, flavonóides, saponinas, proteínas esteróis e esteróides (ABID, 2020). A respeito dos taninos, são um dos compostos fenólicos fundamentais na alimentação humana, reduzem o risco de doenças cardiovasculares e neurodegenerativas (DE ARAUJO SANTIAGO, 2020). Os taninos apresentaram coloração verde, caracterizando a planta com sua composição. Na análise fitoquímica realizada observou-se que a folha do caruru-de-espinhos (*Amaranthus spinosus*) é rica em metabólitos secundários, contribuindo significativamente para a saúde.

Além disso, a farinha das sementes pode ser considerada um alimento energético, com um teor de carboidratos, lipídios elevados. Apresentando também alto teor proteico, e uma ótima fonte de fibras. Os resultados quanto à umidade da farinha podem ser considerados baixos, sendo um ponto positivo, pois diminui as chances de proliferação de microorganismos maléficos à saúde, com um teor de cinzas significativos. Com isso diante das ocorrências e fatos descritos serão necessárias novas pesquisas em períodos distintos,

para a observação da potencialidade da espécie de acordo com as mudanças climáticas e até mesmo o solo.

**Agradecimentos:** Sem Agradecimentos.

## REFERÊNCIAS

- Abid, M., Gosh, A. K., & Khan, N. A. (2017). In vivo psychopharmacological investigation of *Delphinium denudatum* and *Amaranthus spinosus* extract on Wistar rats. *Basic and Clinical Neuroscience*, 8(6), 503.
- Araujo Santiago, M. C. P., dos Anjos, M. R., de Jesus, M. S. C., de Souza, M. D. L. M., Pacheco, S., & Bizzo, H. R. (2020). Análise e caracterização de taninos condensados por cromatografia líquida. *Brazilian Journal of development*, 6(8), 61446-61462.
- Alves, M. V., de Souza Valentini, C., Valentini, D. H., Maciel, C. G., Naibo, G., & Nesi, C. N. (2018). Aminoácidos e micronutrientes no tratamento de sementes de soja. *Unoesc & Ciência*, 9(2), 99-104.
- Al Mamun, M. R., Ahmed, T., Reza, M. S. A., & Rahman, M. H. (2021). Phytochemical Investigation, Fatty Acid Analysis and In Vitro Membrane Stabilizing Activity of the Roots of *Amaranthus spinosus* L. *Dhaka Univ. J. Sci*, 69, 59-62.
- Barbosa, W. L. R., Quignard, E., Tavares, I. D. C., Pinto, L. D. N., Oliveira, F. Q., & Oliveira, R. M. (2004). Manual para análise fitoquímica e cromatográfica de extratos vegetais. *Revista científica da UFPA*, 4(9), 1-19.
- Correia, L. C. A., Feitosa, S., de Matos, D. B., & de Almeida, D. T. (2017). Efeito da fritura de acarajé na composição de carotenóides e atividade antioxidante de óleo de palma bruto. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 34(2).
- de Aquino Siqueira, R., Pereira, Y. J., Fagundes, L. L., & Machado, R. R. P. (2021). Fitoquímica e Revisão Sistematizada da Atividade das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCS) sobre a Microbiota Intestinal. *Brazilian Journal of Development*, 7(2), 15696-15715.
- Fernandes, B. F., Gonçalves, H. R., Guimarães, M. R., Alves, A. A., & Bieski, I. G. C. (2019). Estudo etnofarmacológico das plantas medicinais com presença de saponinas e sua importância medicinal. *Revista da Saúde da AJES*, 5(9).
- Ibge – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Resultado dos Dados Preliminares do Censo - 2016*, 2018.
- Lima, L. F., de Souza, D. C., Xavier, J. B., Samartini, C. Q., & Resende, L. V. (2019). Avaliação nutricional de caruru (*Amaranthus* spp). *Agrarian*, 12(45), 411-417.
- Lutz, I. A. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos: procedimentos e determinações gerais. Capítulo IV.
- Lorenzi, H. (2002). Plantas medicinais no Brasil. Nativas e exóticas.
- Mariño, P. A., Maldaner, G., Menezes, A. P. S., dos Reis, R. O., Asta, A. P. D., Vargas, J. O., ... & Trindade, G. O. (2019). Triagem fitoquímica e doseamento de polifenóis totais e flavonóides em diferentes amostras de espinheira santa (*Maytenus ilicifolia* Mart.). *Brazilian Journal of Health Review*, 2(2), 1049-1062.
- Matos, F. D. A. (1997). Introdução à fitoquímica experimental. edições UFC.
- Marcucci, M. C., Salatino, A., Oliveira, L. F. A. M., & Gonçalves, C. P. (2021). Metodologias acessíveis para a quantificação de flavonóides e fenóis totais em própolis. *Revista Virtual Química*, 13(1), 1-13.
- Neto, J. R. C., SCHUNEMANN, A. P. P., dos Santos Andrade, M. D. G., & SILVA, S. D. M. (2019). Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em frutos de cajá-manga. *Boletim do centro de pesquisa de processamento de alimentos*, 36(1).
- Nehal, N., Mann, S., & Gupta, R. K. (2016). Nutritional and phytochemical evaluation of *A. lividus* L. syn. *Amaranthus blitum* subsp. *oleraceus* (L.) Costealeaves.
- Ramos, D. D., Vieira, M. D. C., Formagio, A. S. N., Cardoso, C. A. L., Ramos, D. D., & Carnevali, T. D. O. (2011). Atividade antioxidante de *Hibiscus abdariffa* L. em função do espaçamento

- entre plantas e da adubação orgânica. *Ciência rural*, 41, 1331-1336.
- Sarker, U., & Oba, S. (2019). Nutraceuticals, antioxidant pigments, and phytochemicals in the leaves of *Amaranthus spinosus* and *Amaranthus viridis* weedy species. *Scientific reports*, 9(1), 20413.
- Seraglio, S. K. T., Schulz, M., Nehring, P., Della Betta, F., Valesse, A. C., Daguer, H., ... & Costa, O. (2018). Determinação de compostos fenólicos por LC-MS/MS e capacidade antioxidante de acerola em três estágios de maturação comestíveis. In *Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos* (Vol. 4, No. 1, pp. 96-110).
- Silva KAL. (2016). Qualidade pós colheita de caruru em resposta ao tempo de resfriamento. Tese de Doutorado em Olericultura, Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia Goiano, Morrinhos- go.
- Zopellaro, S. R., da Silva, S. Z., & Lovato, F. R. (2019). Compostos fenólicos totais e atividade antioxidante da farinha do resíduo da uva. *FAG JOURNAL OF HEALTH* (FJH), 1(2), 154-163.

\*\*\*\*\*