



DÉBORA MORETTI

**AVALIAÇÃO DO PERFIL FITOQUÍMICO E TOXICOLÓGICA DE EXTRATO
METANÓLICO DE *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.**

Ji-Paraná
2021

DÉBORA MORETTI

**AVALIAÇÃO DO PERFIL FITOQUÍMICO E TOXICOLÓGICA DE EXTRATO
METANÓLICO DE *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.**

Artigo científico apresentado no curso de Ciências Biológicas em Trabalho de Conclusão de Curso do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Carlos da Silva.

Ji-Paraná
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

M845a Moretti, Débora.

Avaliação do perfil fitoquímico e toxicológica de extrato metanólico de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. / Débora Moretti. – Ji-Paraná, 2021.

22 f. ; 30 cm.

Artigo - Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro Universitário São Lucas, Afya - UniSL, 2021.

Orientação Prof. Dr. Francisco Carlos da Silva.

1. Ciências Biológicas. 2. Prospecção Fitoquímica. 3. Metabólitos Secundários. 4. Toxicidade. I. Título. II. Francisco Carlos da Silva.

CDU 582.9:633.88

AVALIAÇÃO DO PERFIL FITOQUÍMICO E TOXICOLÓGICA DE EXTRATO METANÓLICO DE *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.

**DÉBORA MORETTI
FRANCISCO CARLOS DA SILVA**

RESUMO: *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., espécie pertencente ao gênero Acácia é trivialmente denominada mimosa, acácia-doce ou acácia-amarela. Inobstante seja amiúde empregada pela medicina popular em virtude de suas propriedades terapêuticas como anti-inflamatória, antiespasmódica, anti-hiperglicêmica, adstringente, analgésica e demulcente, embora sejam excassos estudos científicos quanto à caracterização fitoquímica de seus constituintes. A vigente pesquisa delineou executar a prospecção fitoquímica do extrato metanólico do ritidoma do caule da espécie supracitada, mediante testes qualitativos colorimétricos em que detectou a existência de metabólitos secundários como alcaloides, flavonoides e taninos, tal qual a associação destes às díspares atividades terapêuticas relatadas na literatura. Perscrutou-se ainda acerca da toxicidade aguda mediante teste de letalidade frente à *Artemia salina* Leach em que estimou a DL50 no valor de 933,25 mg/ml, o que caracterizou tal espécie como atóxica. No entanto, devido a não linearidade de dados obtidos em tal teste, sugere-se que o potencial biológico continue a ser investigado a fim de determinar a relação dose/resposta equivalentes às concentrações do presente extrato.

Palavras-Chave: *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. Prospecção Fitoquímica. Metabólitos Secundários. *Artemia salina* Leach. Toxicidade.

EVALUATION OF THE PHYTOCHEMICAL AND TOXICOLOGICAL PROFILE OF METHANOL EXTRACT FROM *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.

ABSTRACT: *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., A species belonging to the genus Acacia is trivially called mimosa, sweet wattle or yellow wattle. In spite of the fact that it is often used by popular medicine due to its therapeutic properties such as anti-inflammatory, antispasmodic, anti-hyperglycemic, astringent, analgesic and demulcent,

it is admitted that there are too many scientific studies on the phytochemical characterization of its constituents. The current research outlined to perform phytochemical prospecting of the methanolic extract through qualitative colorimetric tests in which it detected the existence of secondary metabolites such as alkaloids, flavonoids and tannins, as well as the association of these with the different therapeutic activities reported in the literature. It was also investigated about acute toxicity by the lethality test against *Artemia salina* Leach, in which it estimated the LD50 to be 933.25 mg / ml, what characterized this species as non-toxic. However, due to the non-linearity of data obtained in such a test, it is suggested that the biological potential continues to be investigated in order to determine the dose / response relationship, considering concentrations of the extract.

Keywords: *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. Phytochemical Prospecting. Secondary Metabolites. *Artemia salina* Leach. Toxicity.

1. INTRODUÇÃO

Categorizada cientificamente de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., pertencente à família Fabaceae, gênero Acácia (Deshmukh et al., 2018), a espécie arbóreo-arbustiva é vulgarmente denominada mimosa, acácia doce ou acácia amarela (DESHMUKH et al., 2018); (HASIB et al., 2020).

Consoante as espécies Acácias deterem abundante propriedades medicinais no âmbito da medicina tradicional (Deshmukh et al., 2018), justifica-se que a espécie analisada seja postulante a futuros estudos sistemáticos químicos e biológicos intentando isolar seus princípios ativos (SHARMIN e MAHAZABIN, 2018).

Hasib et al. (2020) afirmam que dispare fragmentos do presente arbusto como ritidoma, inflorescência, folhas e frutos sejam empregados no âmbito da medicina tradicional, tal qual em sua forma in natura quanto em extrato bruto em função de deterem substâncias com efeitos terapêuticos.

Consequentemente, aquiesce-se quanto a relevância da mesma perante sua insigne faculdade terapêutica em virtude de suas propriedades anti-inflamatória, antiespasmódica, anti-hiperglicêmica, adstringente (Deshmukh et al., 2018), analgésica (Huey-Jiun et al., 2014) e demulcente (Sharmin e Mahazabin, 2018), além de seu

emprego no tratamento de diversas patologias como leucorreia, tuberculose (Deshmukh, et al., 2018), malária e reumatismo (SHARMIN e MAHAZABIN, 2018).

Garb et al. (2018) e Deshmukh et al. (2018) conjecturam que tal abundância em ações terapêutica e biológica atribuídas às espécies Acácia, originem-se de classes de compostos bioativos atuantes na mesma como ácidos fenólicos, alcaloides, flavonoides, polissacarídeos, saponinas, taninos e terpenos.

Leonti (2016) explana que copiosas indicações terapêuticas empíricas associadas às espécies medicinais podem dificultar a triagem de tais compostos fitoquímicos, posto que Braga (2019) afirme que a distribuição de tais compostos desassemelhem-se em suas múltiplas estruturas.

Inobstante faz-se primordial tornar-se afamado à população insipiente quanto aos efeitos colaterais de espécies utilizadas para fins medicinais, posto que sejam reputadas como inócuas inclusivamente em sua ingestão concomitante com fármacos, salientando que tal interação seja plausivelmente provida de efeitos colaterais adversos e maléficis (SILVA, 2018).

Braga (2019) julga aos vegetais medicinais a classificação xenobiótica em função de deterem biomoléculas advindas de metabólitos secundários com determinado teor de potencialidade tóxica.

Destarte, conjectura-se que a submissão de espécies medicinais à análise fitoquímica denote relevância a fim de traçar seus perfis químicos mediante caracterização preliminar dos compostos bioativos atuantes nas mesmas, assim como quanto à enunciação de concentrações específicas e seguras em seu emprego. (LIMA, 2020).

Diante do exposto, alude-se que a presente pesquisa designou caracterizar mediante estudo preliminar fitoquímico os metabólitos secundários atuantes no extrato metanólico do ritidoma do caule da espécie *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., além da estimação quanto a potencialidade toxicológica em sua administração, de modo a apreciar e comprovar cientificamente as reivindicações tradicionais atribuída à espécie supra citada.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Obtenção do material botânico

A condução da coleta do ritidoma do caule da espécie *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., aspirando o presente experimento ocorreu em setembro de 2020 em área residencial no município de Ji-Paraná, estado de Rondônia. Posto que para a identificação da espécie supracitada se utilizou como referência o material vegetativo coletado por H. Lorenzi na Fazenda Bodoquena-Pantanal em Miranda, Estado de Mato Grosso do Sul sob as coordenadas: [lat.: -20.2406, long.: -56.3783, err: +92112, WGS84] e sua exsicata identificada e tombada sob o registro HLP 9214 pelo herbário Prof^a. Dr^a. Marlene Freitas da Silva (MFS), localizado na Universidade do Estado do Pará.

2.2 Preparação do extrato vegetal

Sucedeu-se o processo de secagem artificial do material vegetal em estufa de circulação de ar a 50°C por sete (7) dias, com posterior procedimento descrito por Simões et al. (2007) mediante etapa de seccionamento com utilização de moinho de facas objetivando a redução do material a pó fino e acondicionamento deste em recipiente de vidro estéril ao abrigo de luz e umidade.

Condizente à descrição de Lima (2016) a preparação do extrato vegetal procedeu-se pela adição de 250 g do material pulverizado em 1L de metanol 96° GL (BIOTEC, Brasil) em um frasco de Erlenmeyer e armazenamento deste durante 7 dias.

Obteve-se o extrato bruto metanólico mediante submissão do preparado vegetal a filtração e evaporação através do evaporador rotativo (FISATOM, Brasil) a 40°C destinando-se a eliminação integral do solvente orgânico presente no mesmo.

2.3 Prospecção fitoquímica

As análises relacionadas à triagem fitoquímica qualitativa realizaram-se no Laboratório de solos no Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, RO, onde se procedeu a identificação da natureza química dos compostos secundários majoritários existentes no extrato vegetal metanólico do ritidoma do caule de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., esta norteada pela aplicabilidade metodológica proposta por Radi e Terrones (2007) fundamentada em princípios colorimétricos e precipitação de compostos.

2.3.1 Alcaloides

Detectado pela utilização de 2,0 ml do extrato vegetal e submissão deste a extração mediante acréscimo de 2,0 ml de ácido clorídrico (1%) e aquecimento por 10 minutos. Após resfriamento, segmentação da concentração em três tubos de ensaios adicionando aos mesmos oito gotas dos seguintes reativos:

Tubo 1 - Reativo de Mayer (precipitado branco ou leve turvação branca);

Tubo 2 - Reativo de Dragendorff (precipitado laranja a vermelho);

Tubo 3 - Reativo de Wagner (precipitado alaranjado).

2.3.2 Flavonoides

Consisti da adição de duas gotas de acetato de chumbo (10%) em um tubo de ensaio contendo 2,0 ml de extrato vegetal, cuja positividade da reação evidencia-se pela presença de precipitado corado, acarretado pela alteração da estrutura do composto flavonoide em função do meio ácido.

2.3.3 Saponinas

Detecção perscrutada mediante acréscimo de 5,0 ml de água destilada à 100°C em 2,0 ml de extrato vegetal, posto que após resfriamento deste, segue-se de agitação vigorosa e subsequente repouso por 20 minutos. Visto que, a presença de tal composto denuncia-se pela formação de anel afrogênico persistente.

2.3.4 Taninos

Consisti inicialmente da adição de 2,0 ml de extrato vegetal em 10 ml de água destilada, seguida de filtração e adição de duas gotas de cloreto férrico (10%), cuja aparência de precipitado gelatinoso em tons de azul ou verde indica provável presença de taninos hidrolisáveis ou taninos condensados respectivamente.

2.4 Bioensaio toxicológico agudo frente à *Artemia salina* Leach

A avaliação da atividade toxicológica decorreu-se no Laboratório de solos no Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, RO e descendeu do teste de letalidade frente ao microcrustáceo *Artemia salina* Leach como indicador biológico (MEYER et al., 1982).

O processo de incubação desenvolveu-se em um frasco de Erlenmeyer de fundo chato com capacidade volumétrica de 2L, contendo solução salina obtida pela dissolução de 35g/L de sal rosa do Himalaia em 1L de água mineral, esta neutralizada por intermédio de 0,1 mol L⁻¹ de hidróxido de sódio (NaOH) e pH regulado entre 8,0 e 9,0, na qual verteu-se 40 mg de cistos de *Artemia salina* Leach.

A aclimatação consistiu em controle de temperatura a 25°C e constante aeração e incidência luminosa (100w) por 48 horas, tempo este adequado à completa eclosão dos cistos.

Condizente á metodologia de Meyer et al. (1982) cada tratamento procedeu-se em triplicata de amostra a distintas concentrações de 100% (1000 µg/mL), 50% (500 µg/mL) e 12,5% (125 µg/mL).

Aos respectivos tubos de ensaio com o auxílio de uma pipeta de *Pasteur* transferiu-se 10 náuplios, completando o volume em 3,0 ml de água salina, onde concomitantemente adicionou-se uma alíquota de 5,0 ml do extrato metanólico de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.

Posto que aos controles de letalidade efetuou-se igualmente em triplicata com emprego do mesmo acervo de náuplios aos distintos tubos contendo 10,0 ml de dicromato de potássio (K₂Cr₂O₇) no controle positivo, e no controle negativo 10,0 ml de solução salina.

Subsequente aos períodos de 24 h e 48h efetuou-se a contabilização de náuplios mortos mediante constatação de não movimentação ativa dos mesmos durante o período de observação.

Tais dados obtidos foram submetidos a cálculos percentuais concordante a descrição de Cândido et al. (2017) conforme figura 1.

$$\%M = \frac{(\text{teste} - \text{média de mortos do CN}) \times 100}{\text{média de mortos do CP}}$$

Figura 1. Fórmula para cálculo percentual de mortalidade.

A determinação de toxicidade do extrato vegetal foi obtida mediante regressão linear logarítmica gerada pela correlação do logaritmo de concentrações do extrato com o percentual de mortalidade de indivíduos; visto que ao valor de y (ordenadas) atribui-se a metade da mortalidade máxima possível (n/2), e ao resultado de x (abscissas) aplica-se o antilogaritmo resultando no valor da dose letal mediana a 50% (DL50) da população de náuplios (RAJEH et al., 2012); (BARCELOS et al., 2017).

A classificação da atividade toxicológica do extrato expressou-se conforme Meyer et al. (1982), onde amostras que exprimam valor de $DL50 < 10^3 \mu\text{g/ml}$ são reputadas com potencialidade tóxica, à proporção que $DL 50 > 10^3 \mu\text{g/ml}$ como atóxica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Denota-se que perante investigação metodológica fitoquímica do ritidoma do caule de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., obteve-se positividade frente aos constituintes secundários pertencentes à classes metabólicas como alcaloides, flavonoides e taninos (Tabela 1).

Conquanto Biradar e Rachetti (2013) além de Jelassi et al. (2016) assegurarem que espécies acácias sejam fontes valiosas de compostos fenólicos como ácidos fenólicos, flavonoides e taninos, além de alcaloides e terpenoides, como saponinas.

Relata-se na literatura científica a atuação de compostos fenólicos com propriedades farmacológicas como ácido fenólico, flavonoides e tanino, em extrato da presente espécie analisada (RAMLI et al. 2011).

Tabela 1. Prospecção fitoquímica do extrato metanólico de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.

Grupo Metabólito/Reagente	Resultado	Coloração/Precipitação
Alcalóides		
Reagente de Mayer	+	branco
Reagente de Wagner	+	alaranjado
Reagente de Dragendorff	+	laranja
Flavonóides	+	vermelho
Taninos hidrolisáveis	+	azul
Saponinas	-	anel afrognênico

Legenda: “+” = positivo ou presente; “-” = negativo ou ausente.

Fonte: Arquivo pessoal.

Considerando que a biossíntese metabólica secundária represente conectividade entre vegetais e o ambiente (Cruz et al., 2012), alude-se quanto a representatividade dos mesmos como fonte de abundante potencialidades terapêuticas (CAMPOS et al., 2016).

Conquanto determinados componentes químicos de plantas medicinais ostentem resposta majoritária pela atividade biológica, habitualmente a atuação destes possuem característica conjugada a determinada bioatividade (Bessa et al., 2013), conseqüentemente conjectura-se relevância em ressaltar distintamente as propriedades terapêuticas associadas às classes metabólicas citadas no presente estudo.

Assinala-se que a existência de alcaloides colabore consoante Alfaia e Almeida (2016) em díspares atividades biológicas, não se restringindo a um órgão ou sistema inerente do vegetal.

Pertencentes ao grupo de compostos nitrogenados (Pagare et al., 2015) tais elementos atuam como fitoreguladores metabólicos mantendo o equilíbrio anabólico e catabólico do vegetal, além de operarem como fitoprotetores frente à defesa de insetos e animais predadores (ARIZA e LÓPEZ, 2016).

Degagné-Penix (2017) arrazoa que espécies de Acácia sejam reputadas por conterem compostos alcaloides, visto que Carneiro e Macedo (2020) além do autor acima citado relatam que tais elementos sejam renomados por suas atividades biológicas com propriedades terapêuticas no sistema nervoso central, na microbiota intestinal e na redução de quadros inflamatórios, além de deterem potencialidades antioxidante, analgésica, antimicrobiana e anticancerígena.

Não obstante Carvalho et al. (2009) atribuam aos alcaloides e cumarinas a propensão em possuírem teores em toxinas, fato este fundado acerca da defesa de plantas contra herbívoros.

Andrade (2003) corrobora que os flavonoides seja o grupo químico predominante no gênero Acácia, visto que sua detecção evidencia similaridade consoante à Ramli et al. (2011) que admitem que embora seja restrita a realização de triagem fitoquímica na presente espécie perscrutada, evidencia-se a manifestação de flavonoides galoilglicosídeos e flavonoides glicosídeos em extrato etanólico de suas folhas.

Posto que Almeida (2018) compreenda que os flavonoides pertençam a uma classe de compostos fenólicos, Henrique e Lopes (2017) condizem que sua existência em vegetais evidencia-se de forma livre (agliconas) ou ligados a açúcares (glicosídeos) e proteínas, exercendo funções ecológicas primordiais como proteção contra raios UV,

defesa contra insetos, fungos e bactérias, além de coloração às flores e atração de polinizadores.

Abundantes em vegetais superiores e reputados por diversificadas atividades biológicas, os flavonoides possuem robusta ação antioxidante atuando na inativação de radicais livres (Costa e Hoscheid, 2018), propriedade esta que elucida sua associação à redução de riscos vasculares, câncer e demais doenças crônicas assim como em atividades anti-inflamatória, antimicrobiana, anti-hepatotóxica e antiviral (HENRIQUE e LOPES, 2017).

Visto que Hasib et al. (2020) e Ramli et al. (2011) atribuem ao composto flavonoide quercetina identificado no extrato etanólico das folhas de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., detenção de significativa potencialidade antioxidante.

Lima (2016) classifica a classe taninos hidrolisáveis como compostos fenólicos solúveis em água, tornando-se insolúveis na presença de alcaloides e demais proteínas, razão pela qual tal composto seja famigerado por sua protuberante adstringência em frutos e vegetais em função da precipitação de proteínas salivares.

Volz e Clausen (2001) referem-se quanto à interação ecológica acerca dos teores de tais taninos frente à função primordial de defesa de plantas contra herbívoros.

Addisu (2016) relata que taninos hidrolisáveis evidenciam-se em diminutas concentrações em matéria seca de plantas, ocorrendo com maior proeminência em carvalhos, acácias, eucaliptos e em várias folhas com compostos fenólicos.

Inobstante Gonçalves et al. (2014) destaquem que espécies arbóreas ou lenhosas sejam fontes proeminentes em quantidade de polifenóis como taninos hidrolisáveis, afirmação esta fundamentada por Seigler (2002) que alega que a espécie *A. mearnsii* De Wild., pertencente ao gênero acácia seja reputada mundialmente por elevados níveis tânicos existente em seu ritidoma.

Responsáveis pela aptidão em complexar íons metálicos e captação de radicais livres, razões estas por tal composto tânico deter profusas propriedades farmacológicas como antimicrobiana, fungicida, bactericida, antiviral, citotóxica, cicatrizante, antioxidante, adstringente e antisséptica (LIMA, 2016); (NETO, 2020).

Simões et al. (2016) fundamentam ainda que em função da ação adstringente dos taninos resulte na precipitação de proteínas e atuação em células superficiais de mucosas, sua influência corrobora na farmacopeia popular para fins terapêuticos como feridas, hemorragias, queimaduras, problemas estomacais e diarreias.

Tal qual Tontini (2021) atribua ao composto tânico benefícios à nutrição de ruminantes acerca da promoção do controle de parasitas gastrintestinais pelo aumento da eficiência microbiana.

Porquanto Hasib et al. (2020) corroborem que díspares fragmentos da espécie em análise sejam empregados empiricamente tanto na forma *in natura* como em extratos, Lima (2020) conjectura que a caracterização de compostos bioativos em espécies vegetais dote de relevância quanto ao deslinde da atuação dos mesmos em diversos organismos, razão esta que Cavalcante et al. (2000) elucidem acerca da predileção da *Artemia salina* como bioindicador em uma avaliação toxicológica posto a elevada suscetibilidade do microcrustáceo a alterações do meio, além de despender diminuto custo, agilidade e manuseio acessível.

A execução do bioensaio de letalidade aguda frente à *Artemia salina* acerca do extrato metanólico culminou em percentuais de mortalidade não correlacionados à elevação das concentrações 1000 µg/ml e 500 µg/ml no período de 48h (Tabela 2), comparando-se ao controle positivo que atingiu percentual de 100%, visto que no controle negativo resultou 0% de mortalidade.

Tabela 2. Média em mortalidade de náuplios de *Artemia salina* relativo à concentração do extrato metanólico de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.

Concentrações (µg/ml)	Log concentrações	n° náuplios	24h	48h
			média mortos	média mortos
1000	3	10	0%	13,30%
500	2.698970004	10	0%	13,30%
125	2.096910013	10	0%	3,33%

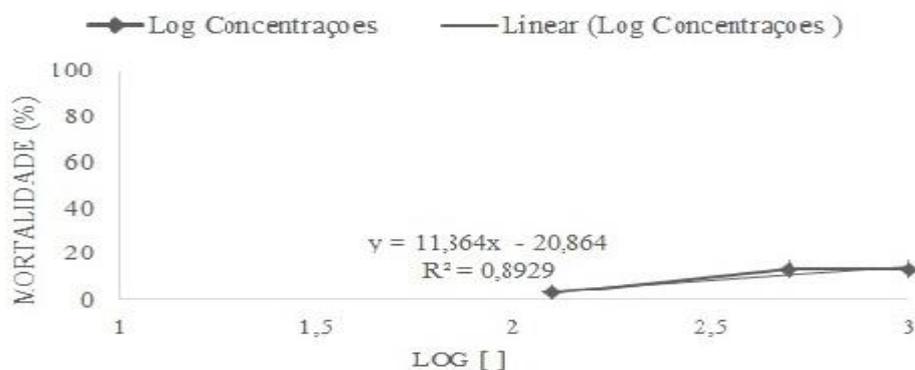
Fonte: Arquivo pessoal.

Acerca da estimação da toxicidade do extrato vegetal mediante regressão linear (Figura 2), mensurou-se o valor da DL50 em 933,25 mg/ml o que classifica o extrato metanólico de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. como atóxico, condizente à metodologia proposta por Meyer et al. (1982) que determina que valores acima de 1000 µg/ml não ocasionam letalidade em 50% de uma população, explicitando inocuidade ao extrato.

Ramli e colaboradores (2011) constataram resultado similar mediante realização de tal bioensaio toxicológico acerca do extrato etanólico de folhas da presente espécie

em estudo, mediante constatação de ausência de toxicidade do mesmo na concentração final de 1000µg/ml.

Figura 2. Regressão linear referente à mortalidade (%) de *Artemia salina* L. em função do log. [] concentração do extrato metanólico de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.



Fonte: Arquivo pessoal.

Evidencia-se mediante curva logarítmica a não correlação entre a elevação de mortalidade de náuplios à ascensão de concentrações do extrato (dose-resposta), tal evidência sustentada diante do valor do coeficiente de determinação (R^2) mensurado em 0,8929, o que denota não linearidade da reta obtida e não confiabilidade dos dados obtidos.

Não obstante que as razões da não linearidade em relação aos parâmetros analisados sejam insertas, conjectura-se que a quantidade de extrato vegetal empregada tenha comprometido tais dados, embora Hamidi M. et al. (2014) assegurem que o êxito do teste de letalidade frente à *Artemia salina* dependa de profusos fatores como viabilidade dos ovos e temperatura.

4. CONCLUSÃO

Conquanto tenha-se constatado determinados compostos de classes metabólicas secundárias provenientes do extrato metanólico do ritidoma do caule de *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., alvitra-se quanto à relevância em prosseguir com investigações sistemáticas quanto ao potencial metabólico da espécie vegetal estudada com o intuito de viabilizar um delineamento categórico dos dados obtidos na presente pesquisa, além de estabelecer a conexão metabólica mediante estudos biológicos às prováveis atribuições terapêuticas associadas ao conhecimento empírico.

Ressalta-se ainda quanto ao fomento de estudos multidisciplinares envolvendo etnobotânica, química e farmacologia, intencionando constituir a presente espécie em uma alternativa de recurso terapêutico.

Não obstante à caracterização atóxica do extrato vegetal, ressalta-se quanto à inevitabilidade em conduzir estudos posteriores de bioensaio toxicológico perante emprego de distintas metodologias e solventes em função da não linearidade dos dados obtidos, designando estabelecer a relação dose-resposta à exposição a microrganismos bioindicadores e organismos com mecanismos fisiológicos complexos.

5. REFERÊNCIAS

- ADDISU, S. Effect of dietary tannin source feeds on ruminal fermentation and production of cattle; a review. **Online Journal of Animal and Feed Research, Shabestar**, v. 6, n. 2, p. 45-56, 2016.
- ALFAIA, D. P. S.; Almeida, S. S. M. da S. de; Avaliação fitoquímica, análise citotóxica e antimicrobiana do extrato bruto etanólico das folhas de *Annona muricata* L. (Annonaceae). **Biota Amazônia-Open Journal System**, v. 6, n. 1, p. 26-30, 2016.
- ALMEIDA, A. S. De; Santos, A. F. Dos. Flavonoides do gênero *Annona*. **Diversitas Journal**, v. 3, n. 2, p. 475-485, 2018.
- ANDRADE, C.A.; et al. Revisão do gênero *Acacia* - atividades biológicas e presença de fenóis derivados do núcleo flavânico. **Visão Acadêmica**, v. 4, n. 1, p. 47-56, 2003.
- ARIZA, S. M. A; López, A. C. Análisis fitoquímico de cinco especies nativas de la zonas rurales de Bogotá DC. **Colombia. Boletín semillas ambientales**, v. 10, n. 1, p. 15-20, 2016.
- BARCELOS, I. B. et al. Análise fitoquímica e das atividades citotóxica, antioxidante, e antibacteriana das flores de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson. **Revista Fitos**, v. 11, n. 1, p. 1-118, 2017.
- BESSA N. G. F.; et al. Prospecção fitoquímica preliminar de plantas nativas do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento vale verde–Tocantins. **Revista Brasileira Plantas Mediciniais**, v. 15, n. 4, p. 692-707, 2013.
- BIRADAR, S. R.; Rachetti B. D. Extraction of some secondary metabolites & Thin layer chromatography from different parts of *Acacia farnesiana* L. **Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS)**, v. 7, n. 5, p. 44-48, 2013.
- BRAGA, P. M. Dos S.; et al. Análise fitoquímica, toxicidade, potencial antioxidante e atividade antibacteriana da *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna. **Revista Fitos**, v. 13, n.1, p. 9-21, 2019.

CAMPOS, S.C.; et al. Toxicidade de espécies vegetais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 18, n. 1, p. 373-382, 2016.

CANDIDO, W. P.; et al. Análise físico-química, microbiológica e ecotoxicológica da água do rio Machado no município de Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. **SOUTH AMERICAN Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 4, n. 2, (supl. 2), p. 138-148, 2017.

CARNEIRO, J. A.; Macedo, D. S. Cúrcuma: Princípios ativos e seus benefícios para a saúde. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 14, n. 87. p. 632-640, 2020.

CARVALHO, C. A. De; et al. Cipó-Cravo (*Tynnanthus Fasciculatus* Miers – Bignoniaceae): Estudo Fitoquímico e Toxicológico envolvendo *Artemia salina*. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 6, n. 1, p. 51-58, 2009.

CAVALCANTE, M.F. Síntese de 1,3,5-Triazinas substituídas e avaliação da toxicidade frente *Artemia Salina*. **Química Nova**, v. 23, n. 1, 2000.

COSTA, J. C. F. Da; Hoscheid, J. Perfil fitoquímico e avaliação da atividade antimicrobiana de extratos aquoso e etanólico de folhas de *Cecropia pachystachya*. **Revista Fitos**, n. 12, v. 2, p. 175-185, 2018.

DESGAGNÉ-PENIX, I. Distribution of alkaloids in woody plants. **Plant Science Today**, v. 4, n. 3, p. 137-142, 2017.

DESHMUKH, SP; et al. A Review on Acacia species of therapeutics importance. **International Journal of Pharmaceutical and Biological Science Archive**, v. 6, p. 24-34, 2018.

GARB, S.; et al. Characterization and optimization of phenolics extracts from Acacia species in relevance to their anti-inflammatory activity. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 78, p. 21-30, 2018.

GONÇALVES, F. G.; et al. Resistência de painéis aglomerados de *Acacia mangium* Willd. colados com ureia-formaldeído e taninos a organismos xilófagos. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 3, p. 409-416, 2014.

HAMIDI R. M.; et al. T. Toxicological evaluation of the plant products using brine shrimp (*Artemia salina* L.) model. **Macedonian Pharmaceutical Bulletin**, v. 60, n. 1, p. 9–18, 2014.

HASIB, Md. S.; et al. *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. Growing in Bangladesh Exerts *In-vitro* Antioxidant and *In-vivo* Analgesic and Anti-diarrheal Activities. **Bangladesh Phafmaceutical Journal**, v. 23, n.2, p. 181-186, 2020.

HENRIQUE, A. Da; Lopes, G. C. A biodiversidade e a indústria de cosméticos: O uso dos flavonoides contra o envelhecimento cutâneo. **Revista UNINGÁ Review**, v. 20, n. 2, p. 58-63, 2017.

- HUEY-JIUN, K.; et al. Acacia farnesiana extracts possess anti-inflammatory activity on LPS-induced macrophages. **Am. J. PharmTech Res.**, v. 4, n. 5, p. 102-113, 2014.
- JELASSI, A.; et al. Phytochemical composition and allelopathic potential of three Tunisian Acacia species. **Industrial Crops and Products**, v. 83, p. 339-345, 2016.
- LEONTI M.; et. al. Reverse Ethnopharmacology and Drug Discovery. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 198, p. 417-431, 2017.
- LIMA, et al. Breve revisão etnobotânica, fitoquímica e farmacologia de *Stryphnodendron adstringens* utilizada na Amazônia. **Revista Fitos**, v. 3, n. 10, p. 220-372, 2016.
- LIMA, R. A.; et al. A Importância da Taxonomia, Fitoquímica e Bioprospecção de Espécies Vegetais Visando o Combate e Enfrentamento ao Covid-19. **South American Journal**, v. 7, p. 607-617, 2020.
- MEYER BM; et al. Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. **J Med Plant Res**, v. 45, n.1, p. 31-34, 1982.
- NETO, F. Da S.; et al. Bioprospecção farmacológica: Avaliação fitoquímica do Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.). **Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**, v. 16, n. 2, p. 215-226, 2020.
- PAGARE, S.; et al. Secondary Metabolites of Plants and Their Role: Overview. **Current Trends in Biotechnology and Pharmacy**, v. 9, n. 3, p. 293-304, 2015.
- RADI, P. A.; TERRONES, M. G. H. Metabólitos secundários de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 20, n. 2, p. 18-22, 2007.
- RAJEH, M. A. B., et al. Acute toxicity impacts of *Euphorbia hirta* L extract on behavior, organs body weight index and histopathology of organs of the mice and *Artemia salina*. **Pharmacognosy Research**, v. 4, n. 3, p. 170-177, 2012.
- RAMLI, S.; et al. Antioxidant, Antimicrobial and Cytotoxicity Activities of *Acacia farnesiana* (L.) Willd. Leaves Ethanolic Extract. **Pharmacognosy Journal**, v. 3, p. 23, 2011.
- SEIGLER, D. S. Phytochemistry of *Acacia*-sensu lato. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 31, p. 845-873, 2003.
- SHARMIN, T.; Mahazabin, S. N. Screening of biological activities of *Acacia Farnesiana* (Guyababla), a medicinal plant of Bangladesh. **European Journal of Biomedical and pharmaceutical sciences**, v. 5, n. 2, p. 74-78, 2018.
- SILVA, A. Da; et al. Os riscos do uso de plantas medicinais durante o período gestacional: uma revisão bibliográfica. **Acta toxicol Argent**, v. 26, n. 3, p.118-125. 2018.

SIMÕES, C. M. O.; et al. **Farmacognosa**: da planta ao medicamento. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007.

SIMÕES, C. M. O.; et al. **Farmacognosia**: do produto natural ao medicamento. Porto Alegre: Artmed Editora, 2016.

TONTINI, J. F.; et al; Respostas na fisiologia da digestão ruminal ao uso de taninos na alimentação de ruminantes. **PUBVET–medicina veterinária e zootecnia**, v. 15, n. 3, p.1-14, 2021.

VOLZ, T. J.; Clausen, T. P.; Taninos em *Puccinellia arctica*: Possíveis deterrentes à herbivoria de gansos do Canadá. **Journal Chemical Ecology**, v. 27, 725-732, 2001.