

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO DR. LEÃO SAMPAIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

FRANCISCA DALIANE SEVERINO DA SILVA

**PERFIL QUÍMICO E ATIVIDADE TOXICOLÓGICA DO EXTRATO ETANÓLICO
DAS FOLHAS FRESCA E DAS CÁPSULAS COMERCIAIS DE *Moringa oleífera*
(LAM.)**

Juazeiro do Norte – CE

2022

FRANCISCA DALIANE SEVERINO DA SILVA

**PERFIL QUÍMICO E ATIVIDADE TOXICOLÓGICA DO EXTRATO ETANÓLICO
DAS FOLHAS FRESCA E DAS CÁPSULAS COMERCIAIS DE *Moringa oleífera*
(LAM.)**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo científico,
apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em
Biomedicina do Centro Universitário Leão Sampaio, em
cumprimento às exigências para a obtenção do grau de
bacharel em Biomedicina

Orientadora: prof. M.^a. Raíra Justino Oliveira Costa

Coorientador: prof. M.^o. José Walber Gonçalves Castro

Juazeiro do Norte – CE

2022

FRANCISCA DALIANE SEVERINO DA SILVA

**PERFIL QUÍMICO E ATIVIDADE TOXICOLÓGICA DO EXTRATO ETANÓLICO
DAS FOLHAS FRESCA E DAS CÁPSULAS COMERCIAIS DE *Moringa oleífera*
(LAM.)**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo científico,
apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em
Biomedicina do Centro Universitário Leão Sampaio, em
cumprimento às exigências para a obtenção do grau de
bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Prof. M.^a. Raíra Justino Oliveira Costa

Coorientador: Prof. M. ^o. José Walber Gonçalves

Data de aprovação: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof.^a M.^a Raíra Justino Oliveira Costa

Coorientador: Prof.^o M.^o. José Walber Gonçalves Castro

Avaliador 1: Prof.^a D.^a. Maria Karollyna do Nascimento Silva Leandro

Avaliador 2: Prof.^a Esp. Vanessa Lima Bezerra

Juazeiro do norte - CE

2022

AGRADECIMENTOS

Termino essa etapa com o sentimento dever cumprido, e com a certeza que mais do que uma formação acadêmica, tive a oportunidade de crescer como pessoa.

Gratidão

A Deus, pela vida, saúde e por ter me proporcionado tantas oportunidades e por ter me iluminado em todos os momentos.

A minha mãe Terezinha por acreditar mais em mim do que eu mesmo acredito, por sempre ter feito o impossível pra mim dar o melhor possível, por todo o auxílio durante esta caminhada, sem o seu apoio tudo seria diferente e mais difícil. Esse apoio foi incomparável e fundamental para o meu crescimento, me fortaleceu. Eu a amo muito e esse amor me motiva a ir cada vez mais longe. a você dedico este trabalho. Gratidão

A minha família irmãs (Socorro e Maria), sobrinhos (Eduarda, Kelly, Jucemar e Laura Hellen), e aos meus amigos, obrigado pelo apoio e compreensão durante esta etapa. Por terem me aguentado nos momentos de ansiedade e desespero, vocês foram muito importantes nessa jornada.

A todos os docentes do Curso de Biomedina do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – Unileão, que fizeram parte da minha construção acadêmica e profissional, pela paciência com meu processo de aprendizagem e por todo o valoroso conhecimento dividido.

A coordenação do curso de Biomedina, prof.^a. M. ^a. Ana Ruth Sampaio Granjeiro, pela disponibilidade, e acolhimento que sempre teve com todas as demandas.

A minha orientadora prof.^a. M. ^a. Raíra Justino Oliveira Costa. por ter embarcado nas minhas ideias e por toda contribuição e disponibilidade durante esta jornada, professora e pesquisadora que é uma inspiração pra mim, obrigado pela parceria fundamental para que esse sonho se realizasse.

Ao meu coorientador, prof. ^o. M. ^o. José Walber Castro Gonçalves como sou grata a você por todo incentivo, dedicação, por ser tão disponível para ajudar em todos os momentos seja nos testes ou nos momentos de desespero, obrigado por acreditar tanto em mim, você foi parte importante nesse processo, sem sua ajuda teria sido muito mas difício esse processo.

A prof.^a. Dr. ^a. Maria Karollyna do Nascimento Silva Leandro e a Prof.^a Esp. Vanessa Lima Bezerra por terem aceitado participar da banca, por todas as sugestões e observações feitas

As todas as técnicas dos laboratórios multidisciplinar e microscopia da UNILEÃO (Maria, Amanda, Luzia, Karol, Bruna, Ana Paula) pessoas especiais que, sempre estiveram disponíveis e dispostos para me ajudar.

Á todos vocês, MUITO OBRIGADA!

PERFIL QUÍMICA E ATIVIDADE TOXICOLÓGICA DO EXTRATO ETANÓLICO DAS FOLHAS FRESCA E DAS CÁPSULAS COMERCIAIS DE *Moringa oleífera* Lam.

Francisca Daliane severino da siva¹, José Walber Gonçalves Castro ²
Raíra justino Oliveira Costa ³

RESUMO

Objetivou-se com esse estudo realizar uma análise do perfil químico e atividade toxicológica do extrato das folhas e de cápsulas comerciais de *Moringa oleífera* Lam.. A prospecção fitoquímica foi realizada através da metodologia qualitativa com um princípio elucidativo das classes de metabólito secundários, identificou-se a presença: saponinas, antociadinas, antocioninas, flavonóis, alcaloides, xantonas e fenois. Nos ensaios de toxicidade, cada extrato foi testado em sete concentrações (1.000 µg/ml, 500 µg/ml, 250 µg/mL, 100 µg/mL, 50 µg/mL, 25 µg/mL, 10 µg/mL). No bioensaio com *Artemia salina* o EEFMo apresentou CL₅₀ = 120 µg / mL e o ECMO CL₅₀ = 83,65 µg / mL, sendo considerados toxico. Na citotoxicidade os dois extratos provocaram lise total das hemácias nas concentrações de 1.000 µg/ml e 500 µg/ml. Diante do que foi discutido no referido estudo, pode-se concluir que existe uma diferença de perfil químico entre o EEFMo e ECMO de *M. oliefera*, e que embora os dois extratos analisados tenham demonstrado atividade toxicológica no bioensaio com *A. salina* e na citotoxicidade em hemácias, houve uma diferença de CL₅₀ e do dano eritrocitário após a exposição aos extratos analisados.

Palavras-chaves: *Moringa*. *Artemia salina*. Citotoxicidade em Hemácias.

CHEMICAL PROFILE AND TOXICOLOGICAL ACTIVITY OF THE ETHANOL EXTRACT OF FRESH LEAVES AND COMMERCIAL CAPSULES OF *Moringa oleífera* Lam

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the chemical profile and toxicological activity of the ethanolic extract of fresh leaves and commercial capsules of *Moringa oleífera* Lam. the presence of: saponins, anthocyanins, anthocyanins, flavonols, alkaloids, xanthonas and phenols. In toxicity assays, each extract was tested at seven concentrations (1,000 µg/ml, 500 µg/ml, 250 µg/ml, 100 µg/ml, 50 µg/ml, 25 µg/ml, 10 µg/ml). In the bioassay with *Artemia salina*, the EEFMo presented CL₅₀ = 120 µg / mL and the ECMO CL₅₀ = 83.65 µg / mL, being considered toxic. In terms of cytotoxicity, both extracts caused total lysis of red blood cells at concentrations of 1,000 µg/ml and 500 µg/ml. In view of what was discussed in that study, it can be concluded that there is a difference in the chemical profile between the EEFMo and ECMO of *M. oliefera*, and that although the two extracts analyzed have demonstrated toxicological activity in the bioassay with *A. salina* and in cytotoxicity in red blood cells, there was a difference in CL₅₀ and erythrocyte damage after exposure to the analyzed extracts.

Keywords: *Moringa*. Phytochemistry. Saline brine. Cytotoxicity in RBCs.

1 INTRODUÇÃO

Discente do curso de Biomedicina. dalianebio19@gmail.com. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio.

Docente do curso de Biomedicina. josewalber@leaosampaio.edu.br. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio.

Docente do curso de Biomedicina. raira@leaosamapio.edu.br. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio.

A utilização das plantas medicinais, no tratamento e prevenção, das mais diversas patologias é parte importante da medicina tradicional desde o início da civilização humana, abrange uma diversidade de conhecimento e práticas, baseado no conhecimento empírico (NASCIMENTO et al., 2022).

Esses vegetais sintetizam compostos químicos bioativo, dos quais podem ser obtidos medicamentos fitoterápicos, ou isolar substâncias com propriedades farmacológicas que podem ser sintetizadas para produção de drogas industrializadas (MOURA; NEVES & CORADIN, 2021).

No entanto alguns desses compostos bioativos, pela inalação, ingestão ou contato podem alterar o conjunto funcional orgânico do indivíduo, podendo conduzir a efeitos biológico diversos e graves ao indivíduo e até o óbito, denominada de toxicidade (VIEIRA & FERNANDES, 2021).

A toxicidade de um vegetal ocorrem pela síntese de metabolitos secundarios como: alcaloides, terpenos e compostos fenólicos. Dentre as espécies amplamente utilizado na medicina tradicional, destacamos *Moringa oleífera* Lam., pertence à família das Moringaceae e é nativa da Índia, embora seja bastante difundida em países tropicais (SEIFU & TEKETAI, 2020; VALADAS et al., 2021).

A *M. oleífera* é amplamente utilizada e estudada no tratamento de água, como suplemento alimentar e na medicina tradicional. Seu extrato apresenta diversos componentes como terpenos, flavonóides, taninos, alcalóides, além de um composto secundário majoritário, os glucosinolatos (CHENG., et al 2019; SEIFU & TEKETAI, 2020).

Devido a esta variedade de componentes várias atividades farmacológicas podem ser atribuídas a essa espécie, no entanto, é importante observar possíveis eventos tóxicos tanto de extratos como de compostos isolados. A partir deste tipo de estudo pode-se obter informações quanto atividade bioativa e potencialidades de uma espécie vegetal (DANTAS et al., 2020).

Com relação a espécie *M. oleífera*, essas pesquisas são escassas e não há dados que assegurem o seu uso. Portanto, em junho de 2019 através da Resolução Nº 1.478, a ANVISA determinou a proibição da comercialização, de todas as formas de apresentação, que possuem *M. oleífera* em sua composição, uma vez que não há comprovação de segurança de uso desse vegetal (ANVISA, 2019).

Mesmo diante da proibição, existe inúmeros produtos denominados e/ou constituídos de *Moringa oleífera* que vêm sendo irregularmente comercializados e divulgados com diversas alegações como por exemplo: cura de câncer, tratamento de diabetes, doenças cardiovasculares,

anti-inflamatório, hipotensivo antibacteriano e como suplemento alimentar. Esses produtos não possui teste de estabilidade, eficácia e segurança, nem tampouco informações quanto a: composição química, presença de excipientes, lote, responsável técnico, contra indicações, reações adversas (BRASIL, 2019),

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar a análise do perfil químico e atividade toxicológica do extrato etanólico das folhas e de cápsulas comerciais de *Moringa oleífera* (LAM).

2 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido de acordo com um delineamento laboratorial experimental, utilizando o bioensaio com *Artemia salina*, teste de citotoxicidade em hemácias, além da prospecção química do extrato etanólico da espécie *M. oleífera* e das cápsulas comerciais produzidas a partir da mesma.

2.1 COLETA DO MATERIAL VEGETAL E OBTENÇÃO DOS EXTRATOS

O material vegetal (folhas de *M. oleífera*) foi coletado na zona rural da cidade do Crato - CE, Latitude: 7° 13' 46" Sul, Longitude: 39° 24' 32" Oeste, em agosto de 2022. E identificado no laboratório de botânica da Universidade Regional do Cariri- URCA, pela professora Dra. Maria Arlene Pessoa da Silva, e a exsicata depositada no Herbário Caririense Dárdano de Andrade-Lima tombo nº 15.496. Já as cápsulas foram adquiridas em uma loja de produtos naturais também na cidade de Crato – CE.

Para o extrato das folhas 200 g de folhas frescas de *M. oleífera* lavadas e picadas, foram imersas em 2 L de álcool absoluto 99,5 % por 72 horas, em seguida foi filtrado e levado ao evaporador rotativo à 40°C, e posteriormente ao banho Maria a 37° C, para obtenção do extrato bruto de 6, 475 g, rendimento de 7,797 %. Para o extrato das cápsulas foram realizados testes de solubilidade do conteúdo das mesma, e identificouse que o tween 80 foi que conseguiu o melhor resultado. Assim 6,5 g do conteúdo das cápsulas foram dissolvido em 13 ml de tween 80.

2. 2 PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA

A prospecção fitoquímica foi realizada através da metodologia descrita por Matos et al (2014). Com um princípio elucidativo das classes de metabólito secundários baseando-se na observação de intensificação da cor e formação de precipitado após adição de reagentes específicos nas soluções das amostras. O extrato etanólico das folhas de *M. oleífera* (EEFMO) e o extrato das cápsulas de *M. oleífera* (ECMO) foram dissolvidos em 30 mL álcool 70%, e distribuindo em 7 tubos.

Para o teste de Fenóis foram adicionadas 3 gotas de Cloreto Férrico 10 % nas amostras. Para o teste Antocianinas, Antocianidinas e Flavonóides, as amostras foram acidificadas com ácido clorídrico (HCL) e alcalinizadas com Hidróxido de Sódio (NaOH) e para o teste de Leucoantocianidinas, catequinas e flavononas, foram utilizados HCl e NaOH para mudanças de pH, em seguida foram aquecidos, e observado modificação na cor e formação de precipitado

Para a análise de saponinas, cada extrato, foi diluído em 5 mL de água destilada e 2 mL clorofórmio, a fração aquosa foi retirada e a solução agitada no vórtex, e observado a formação de espuma.

Para determinação de alcaloides 0,2 g de cada extrato foi diluído em 100 mL de ácido acético, aquecido, levados a um funil de separação e alcalinizados com hidróxido de potássio 10%, em seguida foi adicionado 15 mL de clorofórmio. Uma alíquota foi retirada e adicionado 3 gotas do reagente de Drangendorff, para posterior análise da formação de precipitado.

2. 3 AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA EM *Artemia salina* LEACH.

No bioensaio com *A. salina* a metodologia utilizada foi adaptada de Lindsay; Metcalf & Codd (2006). Os cistos permaneceram por 24 horas sob iluminação e oxigenação em água marinha artificial 36 g/L, com pH entre 8,5 – 9,0, para eclosão.

Os extratos (EEFMO e ECMO) foram diluídos em água marinha para obtenção de sete concentrações (1.000 µg/mL, 500 µg/mL, 250 µg/mL, 100 µg/mL, 50 µg/mL, 25 µg/mL, 10 µg/mL). Também foi preparado o controle negativo com solução marinha (CNSM) e o controle positivo (CPSM), diluindo 0,1 g de dicromato de potássio em 100 mL de água marinha.

Foram distribuídos 10 mL das concentrações dos extratos (EEMO e ECMO) e dos controles (CNSM e CPSM) para tubos de ensaio e transferidas 10 unidades de *A. salinas* para cada recipiente. Os tubos permaneceram sob iluminação por 24 horas. Todos os grupos foram testados em triplicata. Após 24 horas, foi quantificada as *A. salinas* vivas e mortas em cada tubo e foi feita uma média desses valores para obter o cálculo da concentração letal (CL₅₀).

A análise do ensaio da toxicidade com *A. salina* e a CL₅₀ (Concentração Letal Mediana) $\pm$ desvio padrão foi definido pelo método Probit, utilizando software STATPLUS® 2009, com 95% de intervalo de confiança.

2.4 CITOXICIDADE EM HEMÁCIAS

O sangue utilizado foi doado pelos próprios autores, colhido no anticoagulante citrato de sódio. A avaliação da fragilidade osmótica das células vermelhas sanguíneas foi realizada seguindo metodologia descrito por Barros e colaboradores (2016).

A suspensão de hemácias (600 μ L) previamente lavadas com solução salina foi incubada com as concentrações dos extratos (EEFMO e ECMO). Foram preparadas sete concentrações (1.000 μ g/mL, 500 μ g/mL, 250 μ g/mL, 100 μ g/mL, 50 μ g/mL, 25 μ g/mL, 10 μ g/mL) dos extratos, diluídos em Dimetil Sulfóxido (DMSO) a 1% e solução salina 0,9 %. Após a incubação as amostras foram levadas ao banho-maria (37°C) por 30 min, e adicionado 2100 μ L de solução salina e incubados por mais 30 min. Os controles foram água destilada e NaCl (0,9%).

Após o tempo determinado foram centrifugados (3.500rpm por 15 seg.) e seus sobrenadantes foram isolados e lidos em espectrofotômetro de massa (540nm) o restante foram ressuspensas em 2mL de solução salina para confecções de esfregaços que foram corados (Leishman) e lidos em microscopia óptica (x100).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, é possível observar os metabólitos identificados na análise qualitativa dos extrato etanólico das folhas fresca de *M. oleífera* (EEFMO) e extrato das cápsulas de *M. oleífera* (ECMO) e as divergências entre o perfil químico dos extratos analisados.

A partir da análise qualitativa do perfil químico dos extratos, percebeu-se que alguns compostos identificados foram semelhantes e outros diferem com os encontrados na literatura.

Tabela 1: metabólitos secundários identificados na análise fitoquímica do EEFMO e ECMO.

Metabolitos	(EEFMO)	(ECMO)
Alcaloides	+	-
Taninos	-	-
Fenóis	-	+
Saponinas	+	+
Antocianidinas	+	+
Antocioninas	+	+
Flavonóis	+	+
Xantonas	+	-
Leucoantocianidinas	+	+
Flavonas	+	+
Catequinas	+	+

Fonte: dados da pesquisa

Legenda: (+) positivo composto presente, (-) negativo composto ausente.

(EEFM) extrato etanólico das folhas de *M. oleífera*, (ECMO) extrato da cápsulas comeciaias de *M.oleífera* .

A presença de flavonas e saponinas no EEFMO e ECMO e de alcaloides no EEFMO, é corroborado por estudos de Mahdi et al. (2017). Leoni et al. (2015) identificou no extrato etanólico das folhas de *M. oleífera*: flavonoides, alcaloides, glucosinolatos, isotiocianatos, taninos, saponinas, oxalatos e ftalatos, destes, três corroboram com esta pesquisa. Já Saraiva et al. (2018) em estudo com extrato etanólico das folhas da *M. oleífera* apresentou alcaloides e flavonoides o que também corrobora com os resultados desta pesquisa.

Compostos como: catequinas, leucoantocianidinas, antocianinas, antocianidinas e fenóis identificados no extrato etanólico das folhas fresca de *M. oleífera* (EEFM) além dos fenóis identificados no extrato das cápsulas de *M. oleífera* (ECMO) são escassos os estudos na literatura com o extrato das folhas de *M. oleífera* que cite a presença dos mesmos.

Segundo Mohammed et al. (2018); Ziane et al. (2019) e Passos et al. (2012) fatores como: Sazonalidade, ritmo circadiano e clima em que uma vegetal é coletada, além da forma de processamento do extrato, também podem influenciar na quantidade e natureza dos constituintes bioativos presente no vegetal. Justificando a diferença de perfil químico entre os extratos analisados e outros estudos publicados além das diferenças de atividade toxicológica entre os dois extratos usados na pesquisa.

Quanto aos testes de toxicidade em *A. salina*, foram observadas 100% de morte microcrustáceos nas concentrações 1.000 µg/mL e 500 µg/mL nos dois extratos avaliados. Não houve morte de nenhuma *A. salina* no teste controle negativo, demonstrando que as mortes foram resultantes unicamente da ação dos extratos.

Após a quantificação da média de *A. salinas* morta, foi obtida a $CL_{50} = 120 \mu\text{g/mL}$ para o extrato etanólico das folhas fresca de *Moringa oleífera* (EEFM) e $CL_{50} = 83,65 \mu\text{g/mL}$ para o extrato das cápsulas comerciais de *Moringa oleífera* (ECMO).

De acordo com os critérios adotados por Meyer et al. (1982), CL_{50} inferior a 1000 µg/mL permite considerar um composto toxico, logo podemos afirmar que o EEFMO e o ECMO demonstraram toxicidade nos teste com *A. salina*.

Sousa et al (2018) detectou uma $DL_{50} = 132,6 \mu\text{g/mL}$ do extrato etanólico das folhas de *M. oliefera*, quando testado frente *A. salina*, sendo o mesmo considerado toxico e corroborando com o presente estudo.

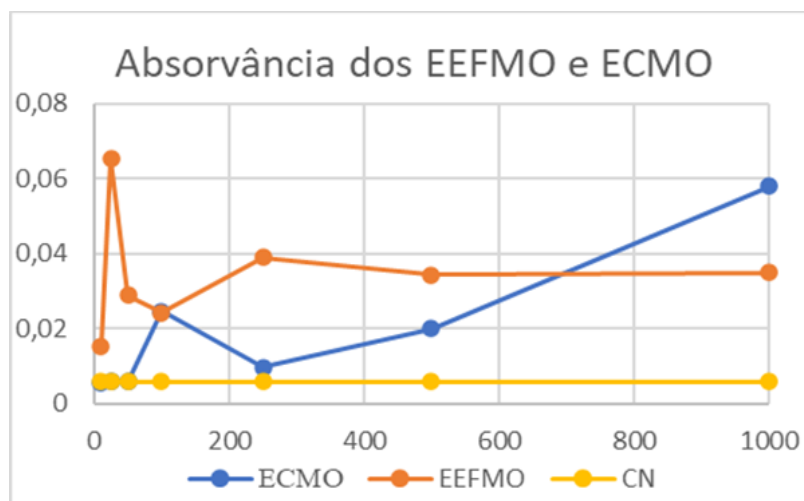
Porém esses dados são discordantes dos estudos de Santos (2022) e Mioduski (2014) com o extrato etanólico da folhas de *M. oleífera*, que concluíram a partir do estudo toxicológico com *A. salina* que o extrato etanólico das folhas de *M. oleífera*, não apresentou toxicidade.

As diferenças a respeito dos metabólitos secundários e da toxicidade encontrados neste trabalho em relação aos de outros autores, pode ser justificada pelo fato de que os constituintes fitoquímicos de espécies vegetais sofrem influência qualitativa e quantitativa das variações climáticas e geográficas a que são expostos (NASCIMENTO et al., 2008).

Ainda em relação a toxicidade de *M.oleífera*, foi analisado o seu efeito em hemácias. Após a incubação das hemácias com as concentrações do extrato foi analisada a absorbância da solução para análise de lise celular e a morfologia da célula. No gráfico 1, temos a absorbância da solução de hemácias quando exportas aos EEFMO e ECMO.

Onde pode-se observa que na concentração de 1000 µg/mL o ECMO teve maior absorbância, porém o EEFMO teve maior absorbância que o ECMO em concentrações menor.

Gráfico 1: absovância da solução de hemácias quando exposta as concentrações do extratos analisados EEFMO e ECMO.

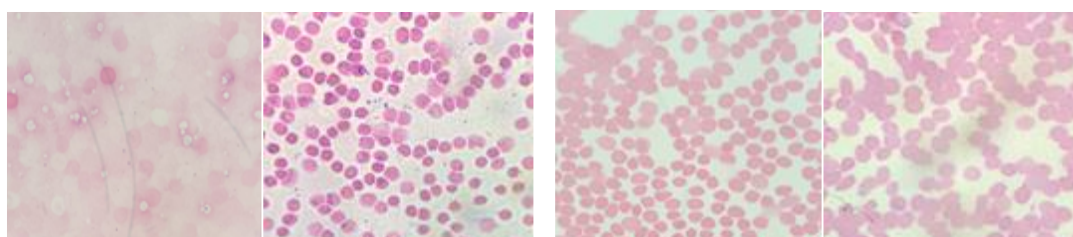


Fonte: dados da pesquisa

Legenda: (EEFMO) extrato etanólico da folhas de *M. oleífera*, (ECMO) extrato das cápsulas de *M. oleífera*, (CN) controle negativo.

Após a leitura do sobrenadante foram realizados esfregaços após a ressuspensão dos precipitados. Na figura 1. é possível observar a morfologia das hemácias após a exposição ao EEFMO e ECMO. O EEFM provocou lise quase total das hemácias na concentração de 1.000 µg/mL, e lise parcial e macrocitose em 500 µg/mL, já o ECMO provocou lise parcial das hemácias na concentração de 1.000 µg/mL, e em todas as concentrações testadas se observou macrocitose e anisocitose para o extrato das cápsulas.

Figura 1: morfologia das hemácias após exposição aos extratos EEFMO e ECMO



EEFMO 1.000 µg/mL. EEFM 500 µg/mL

Fonte: primaria

ECMO 1.000 µg/mL. ECMO 500 µg/mL

Fonte: primaria

Em estudos de Younus et al (2015) o extrato etanólico de folhas de *M. oleífera* mostrou-se citotóxico em concentrações de 1.000 µg/ml e 400 µg/ml, dados que corroboram com os encontrados nesse estudo. Jung et al, (2015), mostrou que o extrato de *M. oleífera*

mostrou citotoxicidade para as células tumorais de carcinoma hepatocelular o que demonstra um potencial uso dessa espécie.

Segundo Copetti & Toniato (2005) a presença de metabolitos como alcaloides, saponinas e catequinas, predispõe a efeitos tóxicos de vegetais, justificando a toxicidade dos dois extratos testado nesse estudo. Tanto o EEFMO quanto o ECMO, possuíam na sua composição saponinas e catequinas, e o EEFMO possuía, além dos dois metabólitos citado anteriormente, os alcaloides.

As diferenças dos resultados nos testes de toxicidade em *A. salina* e citotoxicidade em hemácias quando comparado o EEFMO e o ECMO podem possuir relação com as diferenças encontradas na análise fitoquímica, pois, como dito por Pereira e colaboradores (2019) os metabólitos secundários podem ser diversos e representarem atividades biológicas distintas.

Como dito por Rossi et al. (2014), drogas vegetais e fitoterápicos podem apresentar algumas impurezas como: outros órgãos da própria planta diferente da parte usada, fragmentos de outras plantas, desde que esses elementos não caracterizem falsificação ou adulteração do material, o que corrobora com a diferença de perfil químico entre o EEFM e o ECMO.

A RDC 26, de maio de 2014, dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos e drogas vegetais (ANVISA, 2014). Essa resolução diz que, um fitoterápico deve possuir testes não clínicos e clínicos de segurança, eficácia e estabilidade. No rótulo deve conter: nome científico da planta, responsável técnico, data de fabricação, validade, número de lote, concentração da droga, indicações e contraindicações, deve possuir ainda bula contendo informações de composição química, excipientes, reações adversas, entre outros.

A cápsula de *M. oleífera* testada cumpre apenas os requisitos de, data de fabricação e validade, CNPJ e concentração da droga que é de 500 mg no rótulo, não cita presença de excipiente, informa ser produzida somente com o extrato das folhas desidratadas da *M. oleífera*, faz indicação de uso pediátrico, não faz alerta para contra indicações e possíveis efeitos adversos, não possuindo informações essenciais para um fitoterápico, logo não estão em conformidade com a RDC 26, de maio de 2014, não podendo ser consumida com segurança.

4 CONCLUSÃO

Diante do que foi discutido no referido estudo, pode-se concluir que existe uma diferença de perfil químico entre o EEFMO e ECMO de *M. oleífera*, compostos como

alcaloides e xantonas estão presentes somente no EEFMO, enquanto que os fenóis estão presentes apenas no ECMO.

Outro ponto a ser destacado nesse estudo, é que os dois extratos estudados EEFMO e o ECMO, se mostraram tóxicos em *A. salina* e em hemácias os dois extratos provocaram danos eritrocitários nas concentrações de 1000 µg / mL e 500 µg / mL. Porém houve diferenças na CL₅₀ dos extratos bem como nos dados nas hemácias o que demonstra que outros fatores podem contribuir para que plantas da mesma espécie apresentem ações biológicas diferentes.

Dessa forma, destaca-se a importância da análise de espécies vegetais em relação a sua toxicidade e do cuidado em relação a utilização dessas espécies e dos produtos fabricados a partir das mesmas. Tal fato, possui maior relevância uma vez que a espécie em questão tem seu uso proibido pela ANVISA e mesmo assim fitoterápicos produzidos a partir desse vegetal são comercializados livremente, podendo causar danos aos consumidores.

REFERÊNCIAS

- BARROS, F.J. et al. Activity of essential oils of *Piper aduncum* and *Cinnamomum zeylanicum* by evaluating osmotic and morphologic fragility of erythrocytes. **Revista Europeia de medicina Integrativa**, v.8, p. 505–512, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução-nº nº 1.478, de 3 de junho de 2019**. Dispõe sobre a Proibição da comercialização, distribuição, fabricação, importação, Propaganda de Produto e apresentem moringa oleifera na sua composição, em quaisquer formas de apresentação. Diário oficial da união. Edição, 106 Seção. 1, p. 4204, junho de 2019.
- COPETTI, A. F; TONIAZIO, N.A. Medidor do fator de porosidade de grãos. Salão de iniciação Científica Porto Alegre, RS. **Livro de resumos**. Porto Alegre: UFRGS, 2005.
- DANTAS, DL., et al. Estudo toxicológico de sementes de *Moringa oleifera* Lam. usando o teste *Artemia salina* Leach. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 9, pág. e457997332, 2020.
- LEONE, A. et al. Cultivation, Genetic, Ethnopharmacology, Phytochemistry and Pharmacology of *Moringa oleifera* Leaves: An Overview. **International Journal of Molecular Sciences**, vol. 16, p. 12791, 2015.
- LINDSAY, J.; METCALF, J. S.; CODD, G. A. Protection against the toxicity of microcystin-LR and cylindrospermopsin in *Artemia salina* and *Daphnia* spp. by pretreatment with cyanobacterial lipopolysaccharide (LPS). **Journal Of Toxicon**, v. 38, p. 995-1001, 2006.
- JUNG, I. L; LEE, J. H.; KANG, S. C. A potential oral anticancer drug candidate, *Moringa oleifera* leaf extract, induces the apoptosis of human hepatocellular carcinoma cells. **Jornal of toxicon**, v. 67, p. 900-903 2015

MAHDI, H. J. et al. LC/MS, GC/MS Screening and in vivo Anti-inflammatory Activity of Malaysian *Moringa oleifera* Lam. Leaf extracts and fractions against Carrageenan-induced Paw Oesema in Rats. **Journal of Innovations in Pharmaceutical and Biological Sciences (JIPBS)**, vol 4, n. 3, p. 48-54, 2017

MATOS, L. G., et al. Estudo farmacognóstico de folhas e raízes da *Spiranthera odoratissima* A. St.-Hil. (Rutaceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 3, p. 574-584, 2014.

MEYER, B. N., et al. Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. **Journal of Medical Plant Research**, 45 (1), 31-34, 1982.

MIODUSKI, Janaíne. **Avaliação da toxicidade de extratos de semente de *Moringa oleifera* Lam. frente aos organismos *Daphnia magna* Straus. e *Artemia salina* Lench.** Dissertação Mestrado em Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

MOHAMMED, S. Y. et al. Proximate Composition of *Moringa oleifera* Lam. From Different Regions in Sudan. **International Invention of Scientific Journal**, vol. 02, n. 07, p. 268, 2018.

MOURA.O. B. D.; NEVES. S. O. C.; CORADIN, L. Biodiversidade para Alimentação e Nutrição: Promoção de Plantas Comestíveis Subutilizadas Brasileiras nas Políticas Nacionais de Segurança Alimentar e Nutricional. In: JACOB, MCM, Albuquerque, UP (eds). **Plantas Alimentícias Locais do Brasil**, p. 38-42, 2021.

NASCIMENTO, J. E. et al. Estudo fitoquímico e bioensaio toxicológico frente a larvas de *Artemia salina* Leach. de três espécies medicinais do gênero *Phyllanthus* (Phyllanthaceae). **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 29, n. 2, p. 145-150, 2008.

NASCIMENTO, P. A. S. et al. Utilização do *Allium sativum* na atenção primária a saúde na perspectiva da comunidade Use of *Allium sativum* in primary health care in the community perspective. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, p. 13437-13453, 2022.

PASSOS, R. M., et al, Qualidade pós-colheita da moringa (*Moringa oleifera* Lam.) utilizada na forma in natura e seca. **Revista GEINTEC**, v.3, n.1, p.113-120, 2012.

PEREIRA, R. et al. Diversidade estrutural e potencial biológico dos metabólitos secundários de espécies do gênero *Myroxylon* Lf (Fabaceae): uma revisão da literatura. **Hoehnea**, v. 46, 2019.

ROSSI. E. P. M, Bartoli Paola, PANOZO, M. Di S. M. PUGLIA M. F. M. Homoeopathy in the public health system: Outcome data from the Homoeopathic Clinic of the Campo di Marte Hospital, Lucca, Italy (1998–2010), **Europe Journal of Integrative Medicine**, v. 6, n.1,2014,

SANTOS, ML dos.; OLIVEIRA, AP da S.; SANTOS, BNG dos .; SILVA, OA.; NUNES, LCC *Moringa oleifera*, avaliação nutricional, fitoquímica e toxicológica de caule, colmo. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 11, n. 6, pág.

SOUSA, A.O. **Avaliação da toxicidade e dos efeitos antinociceptivo e anti-inflamatório na atm de ratos de derivados semissintéticos de um benzilisotiocianato isolado de**

moringa oliefera lam. 2016. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Campus da Faculdade de Medicina , Universidade Federal do Ceará, Sobral, 2016

SARAIVA, L. C. F. et al. Phytochemical Screening of *Moringa oleifera* Leaves. **Boletim Informativo Geum**, vol. 9, n. 2, p. 12, 2018.

SEIFU, E.; TEKETAY, D. Introduction and expansion of *Moringa oleifera* Lam. in Botswana: Current status and potential for commercialization. **South African Journal of Botany**, vol. 1, p. 1, 2020.

VALADAS, L. A. R., et al. Clinical and Antimicrobial Evaluation of Copaifera langsdorffii Desf. Dental Varnish in Children: A Clinical Study. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 2021.

VIEIRA, G.O.E.; FERNANDES, T.M. R. Efeitos tóxicos de plantas medicinais comercializadas in natura no Município de São Luís/MA: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, 2021.

YOUNUS, Ishrat et al. - Screening antiviral activity of *Moringa oleifera* L. leaves against foot and mouth disease virus. **Global Veterinaria**. 15:4 (2015) 409–413.

ZIANE, B. E. C. et al. Detailed Chemical Composition and Functional Properties of Ammodaucus leucotrichus Cross. & Dur. and *Moringa oleifera* Lamarck. *Journal of Functional Foods*, vol. 53, p. 237, 2019.