



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

VIRLÂNIO ALVES DE OLIVEIRA FILHO

**ATIVIDADE LEISHMANICIDA DE EXTRATOS E ÓLEOS
ESSENCIAIS DE PLANTAS MEDICINAIS DO CERRADO
BRASILEIRO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Barra do Garças-MT

2021

VIRLÂNIO ALVES DE OLIVEIRA FILHO

**ATIVIDADE LEISHMANICIDA DE EXTRATOS E ÓLEOS
ESSENCIAIS DE PLANTAS MEDICINAIS DO CERRADO
BRASILEIRO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora do Curso de Biomedicina do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Campus Universitário do Araguaia – UFMT, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Biomedicina, sob orientação da Profa. Dra. Paula Cristina de Souza Souto.

Barra do Garças-MT

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

A474a Oliveira Filho, Virlânio Alves de.
Atividade Leishmanicida de Extratos e Óleos Essenciais de Plantas Medicinais do Cerrado Brasileiro: Uma Revisão Sistemática / Virlânio Alves de Oliveira Filho. -- 2021
ix, 38 f. ; 30 cm.

Orientadora: Paula Cristina de Souza Souto.
TCC (graduação em Biomedicina) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Barra do Garças, 2021.
Inclui bibliografia.

1. Leishmania. 2. Cerrado. 3. Planta. 4. Extrato. 5. Revisão sistemática. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a toda minha família que contribuiu para que eu alcançasse meus objetivos. Aos meus amigos que estão e aos que passaram pela minha vida contribuindo de alguma forma para que eu fosse quem sou. A todos que defenderam as instituições públicas de ensino, assim, tornando possível meu ingresso numa Universidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas oportunidades concedidas à mim e, pela glória do conhecimento, por ter me dado forças para concluir mais uma etapa em minha vida.

Agradeço imensamente aos meus pais, Virlânio e Márcia, por acreditarem que a verdadeira mudança está na educação, sempre confiando na minha capacidade em ser um ótimo profissional e ser o melhor naquilo que eu me dedicar à fazer. Obrigado pelos ensinamentos e pelas broncas que me ajudaram a crescer.

Ao meu irmão Bruno e cunhada Camila, sempre me incentivando e me apoiando.

Agradeço minha avó Maria, a mulher que tanto amo, respeito e me orgulho em ser seu neto. Toda sua dedicação para com suas filhas e seus netos é de encorajar qualquer pessoa. Serei seu primeiro neto formado e ainda em uma Universidade Federal, coisa que nem eu poderia imaginar que seria possível. Me deixa muito feliz em te ver orgulhosa de mim, sempre enchendo a boca para falar esse meu feito, sinto que estou no caminho certo.

Agradeço a todos os professores que tive no colegial e na graduação por transmitirem tanto conhecimento. Uma profissão que tem todo o meu respeito e admiração por acompanhar o trabalho através da minha mãe. Um agradecimento especial a Profa. Dra. Paula, por ter me aceito como seu orientando, me auxiliando para entregar o melhor de mim.

As minhas amigas de infância que me acompanham até hoje, Jullia e M^a Cecília, obrigado por me ajudarem nos momentos difíceis, pela companhia, e pela troca tão linda de companheirismo, mesmo longe se fizeram presente.

Agradeço ao meu querido triplex, lugar onde morei com meus amigos Thaysline e Daniel, amigos que me trouxeram muita alegria durante esse momento difícil da graduação. Vocês têm todo o meu carinho e amor, mesmo não conseguindo demonstrar quase nunca, obrigado pelas conversas importantes, conselhos, pelas noites de filme e por tudo que me proporcionaram.

À Kelly, minha grande amiga, parceira para tudo que eu propunha à fazer, obrigado por todos os momentos incríveis que vivemos nesse período de graduação, que possamos viver momentos melhores após nos formarmos. Você foi e é muito importante pra mim, agradeço muito por ter me aproximado de você e ter conhecido o quão maravilhosa você é.

Agradeço aos meus amigos de graduação, futuros colegas de trabalho, Christian, Ludmila, Amanda, Gabriel, Isabella, Linne, Julia A., Julia G., Luana, Taila e Lara, por estarem

ao meu lado me ajudando quando necessário, pelos momentos alegres que tivemos, os sufocos com as provas, obrigado.

Durante a graduação consegui conhecer pessoas muito importantes, meus eternos calouros e agora grandes amigos, Gustavo e Victor. Agradeço muito por conhecer vocês, por todas as risadas e momentos incríveis, assim pude ver o quão puro é a amizade verdadeira.

Aos amigos que fiz durante a ocupação na UFMT, em especial Julia S., Vanessa, Izabela, João A., Vitor e Bárbara. Foi um prazer imenso conhecer vocês naquele momento de luta do Movimento Estudantil. Agradeço por ainda fazerem parte da minha vida.

Agradeço aos meus amigos Gabriell e Gabriella do grupo “Afrofofoca”, a amizade do pop que chegou no momento certo, obrigado pelos momentos incríveis de descontração, conversas e pelas risadas mesmo em dias que eu não estava muito bem.

Agradeço a todos que lutaram defendendo e, a todos que ainda lutam para que a Universidade seja pública, gratuita e de qualidade, para que eu e milhões de brasileiros conseguissem ingressar num curso superior.

À todos cientistas que fazem o possível para que suas pesquisas se mantenham mesmo com os grandes cortes que a Universidade pública vem recebendo.

Agradeço a todos que passaram pela minha vida contribuindo de alguma forma para que eu chegasse até aqui.

Agradeço o Prof. Dr. Danilo e a Mestranda Kamilla por terem aceitado o meu convite em participar da banca examinadora deste meu trabalho.

Não foi nada fácil conseguir chegar até aqui, me sinto orgulhoso de tudo que construí e aprendi. Então, agradeço a mim, por persistir firmemente no que eu acreditava e por não ter desistido.

*“I stunt, yellow-bone it, I dream it, I work hard, I
grind ‘til I own it”*

(Beyoncé Knowles-Carter)

RESUMO

A leishmaniose é uma doença negligenciada com estimativas de 700 mil novos casos todo ano. A doença se caracteriza por uma infecção nas células do sistema fagocítico mononuclear, apresentada clinicamente em suas formas cutânea e visceral, e com tratamentos de primeira linha que geram efeitos colaterais graves. O Brasil possui o cerrado como um bioma rico em diversidade vegetal. A utilização de extratos de plantas medicinais tem sido bastante estudada em espécies de *Leishmania in vitro*, gerando resultados bastante satisfatórios. Este trabalho tem como principal objetivo a realização de uma revisão sistemática de estudos realizados com extratos derivados de plantas do cerrado que possam apresentar potencial atividade leishmanicida. A coleta dos trabalhos foi realizada utilizando a base de dados *Google Scholar*, utilizando os descritores: *Leishmania*, extrato, planta e cerrado. Foram eleitos apenas artigos experimentais que continham a concentração inibitória mínima (IC₅₀) capaz de matar 50% dos parasitos. Foi observada a atividade leishmanicida de 140 extratos e óleos essenciais em promastigotas de *Leishmania (Leishmania) infantum* e *Leishmania (Leishmania) amazonensis* e em amastigotas de *L. (L.) amazonensis* em 16 documentos. As espécies *Aspidosperma cuspa* e *Diospyros hispida* e as espécies *Eugenia pyriformis*, *Siparuna guianensis*, *Protium ovatum* e *Arrabidaea brachypoda* apresentaram as menores IC₅₀ em promastigotas de *L. (L.) infantum* e de *L. (L.) amazonensis*, respectivamente. Em amastigotas de *L. (L.) amazonensis* a espécie com menor IC₅₀ foi a *Arrabidaea brachypoda*. Conclui-se que estas são espécies promissoras para tornar possível o avanço de novas alternativas quimioterápicas à leishmaniose, utilizando compostos de origem natural.

Palavras-chaves: *Leishmania*, cerrado, planta, extrato, revisão sistemática.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Atividades leishmanicidas dos extratos e óleos essenciais avaliados em promastigotas de <i>Leishmania (L.) infantum</i>	15
Tabela 2. Atividades leishmanicidas dos extratos e óleos essenciais em promastigotas de <i>Leishmania (L.) amazonensis</i>	16
Tabela 3. Atividades leishmanicidas dos extratos e óleos essenciais em amastigotas de <i>Leishmania (L.) amazonensis</i>	20

SUMÁRIO

ARTIGO	10
1. INTRODUÇÃO	13
2. METODOLOGIA.....	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4. CONCLUSÃO.....	23
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
ANEXO I – NORMAS DA REVISTA.....	28

ARTIGO

TÍTULO: ATIVIDADE LEISHMANICIDA DE EXTRATOS E ÓLEOS ESSENCIAS DE PLANTAS MEDICINAIS DO CERRADO BRASILEIRO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

TITLE: LEISHMANICIDAL ACTIVITY OF EXTRACTS AND ESSENTIAL OILS FROM MEDICINAL PLANTS FROM THE BRAZILIAN CERRADO: A SYSTEMATIC REVIEW

AUTORES: Oliveira Filho, V. A., Souto, P. C. S.

Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde
Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
Barra do Garças, Mato Grosso, Brasil

Autor correspondente: Virlânio Alves de Oliveira Filho

E-mail: alvesvirlanio@gmail.com

Telefone: (66) 99292-8492

Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde,
UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso
Avenida Valdon Varjão, nº 6.390. CEP: 78600-000
Barra do Garças, Mato Grosso, Brazil

RESUMO

A leishmaniose é uma doença negligenciada com estimativas de 700 mil novos casos todo ano. A doença se caracteriza por uma infecção nas células do sistema fagocítico mononuclear, apresentada clinicamente em suas formas cutânea e visceral, e com tratamentos de primeira linha que geram efeitos colaterais graves. O Brasil possui o cerrado como um bioma rico em diversidade vegetal. A utilização de extratos de plantas medicinais tem sido bastante estudada em espécies de *Leishmania in vitro*, gerando resultados bastante satisfatórios. Este trabalho tem como principal objetivo a realização de uma revisão sistemática de estudos realizados com extratos derivados de plantas do cerrado que possam apresentar potencial atividade leishmanicida. A coleta dos trabalhos foi realizada utilizando a base de dados *Google Scholar*, utilizando os descritores: *Leishmania*, extrato, planta e cerrado. Foram eleitos apenas artigos experimentais que continham a concentração inibitória mínima (IC₅₀) capaz de matar 50% dos parasitos. Foi observada a atividade leishmanicida de 140 extratos e óleos essenciais em promastigotas de *Leishmania (Leishmania) infantum* e *Leishmania (Leishmania) amazonensis* e em amastigotas de *L. (L.) amazonensis* em 16 documentos. As espécies *Aspidosperma cuspa* e *Diospyros hispida* e as espécies *Eugenia pyriformis*, *Siparuna guianensis*, *Protium ovatum* e *Arrabidaea brachypoda* apresentaram as menores IC₅₀ em promastigotas de *L. (L.) infantum* e de *L. (L.) amazonensis*, respectivamente. Em amastigotas de *L. (L.) amazonensis* a espécie com menor IC₅₀ foi a *Arrabidaea brachypoda*. Conclui-se que estas são espécies promissoras para tornar possível o avanço de novas alternativas quimioterápicas à leishmaniose, utilizando compostos de origem natural.

Palavras-chaves: *Leishmania*, cerrado, planta, extrato, revisão sistemática.

ABSTRACT

Leishmaniasis is a neglected disease with an estimated 700,000 new cases every year. The disease is characterized by an infection of the cells of the mononuclear phagocytic system, presented clinically in its cutaneous and visceral forms, and with first-line treatments that generate severe side effects. Brazil has the cerrado as a biome rich in plant diversity. The use of extract from medicinal plants has been widely studied on *Leishmania* species *in vitro*, with satisfactory results. The main objective of this work is to carry out a systematic review of studies conducted with extract derived from plants of the cerrado that may have potential

leishmanicidal activity. The collection of papers was performed out using the *Google Scholar* database, using the descriptors: *Leishmania*, extract, plant and cerrado. Only experimental articles were chosen that contained the minimum inhibitory concentration (IC₅₀) capable of killing 50% of the parasites. The leishmanicidal activity of 140 extract and essential oils on promastigotes of *Leishmania (Leishmania) infantum* and *Leishmania (Leishmania) amazonensis* and on amastigotes of *L. (L.) amazonensis* was observed in 16 papers. The species *Aspidosperma cuspa* and *Diospyros hispida* and the species *Eugenia pyriformis*, *Siparuna guianensis*, *Protium ovatum* and *Arrabidaea brachypoda* showed the lowest IC₅₀ in promastigotes of *L. (L.) infantum* and *L. (L.) amazonensis*, respectively. In amastigotes of *L. (L.) amazonensis*, the species with the lowest IC₅₀ was *Arrabidaea brachypoda*. It is concluded that these are promising species to make possible the advancement of new chemotherapeutic alternatives to leishmaniasis, using compounds of natural origin.

Keywords: *Leishmania*, cerrado, plant, extract, systematic review.

1. INTRODUÇÃO

A leishmaniose é uma doença causada por parasitos do gênero *Leishmania* que infectam mamíferos através da regurgitação no momento da hematofagia, realizada no Novo Mundo por insetos fêmeas do gênero *Lutzomyia*. O parasito apresenta duas formas em seu ciclo biológico: i) a forma promastigota, extracelular, fusiforme e flagelada, encontrada parasitando o trato digestivo dos hospedeiros invertebrados, conhecidos como flebotomíneos e, ii) a forma amastigota, arredondada, com flagelo reduzido e encontrada parasitando células fagocíticas do sistema mononuclear de mamíferos (1,2)

Alguns fatores sociais e econômicos aumentam os locais de reprodução e de descanso dos flebotomíneos, tornando mais fácil o acesso aos humanos como, pessoas que vivem em habitações precárias, más condições sanitárias peridomésticas e a migração de indivíduos refugiados infectados à áreas de potencial transmissão. A leishmaniose ainda é uma das doenças mais negligenciadas entre as parasitoses, com estimativas de 700 mil novos casos todo ano, com taxas de mortalidade e morbidade crescentes em todo o mundo (3).

No Brasil, a *Leishmania (Viannia) braziliensis* e a *Leishmania (Leishmania) amazonensis* são as principais espécies causadoras da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) (4), amplamente conhecida como Leishmaniose Cutânea (LC), que apresenta um variado espectro clínico dentre os hospedeiros, dentre os quais ainda se apresentam a Leishmaniose Difusa (LD) e a Leishmaniose Mucocutânea (LMC), uma forma clínica de difícil manejo que pode evoluir para lesões ulceradas nas mucosas nasal e oral (5) do hospedeiro, podendo levá-lo à óbito (6). Por outro lado, a espécie causadora dos casos de Leishmaniose Visceral (LV) no Brasil é a *Leishmania (Leishmania) infantum*, causando infecções sistêmicas, hepatoesplenomegalia e, se não tratada corretamente, pode levar o paciente à óbito em mais de 95% dos casos (7,3).

Dentre os recursos terapêuticos disponíveis no Brasil, os antimoniais pentavalentes apresentam graves efeitos colaterais e possuem administração parenteral, prolongada e dolorosa ao paciente. Como quimioterápicos de segunda e terceira escolha, existem outros fármacos como a Anfotericina B lipossomal, que apesar de possuir baixa toxicidade em relação às suas outras formulações, ainda é capaz de induzir eventos adversos no paciente, sendo também um tratamento de alto custo (8-10). Portanto, é necessária a descoberta de tratamentos mais eficazes contra a leishmaniose, mais acessíveis para os pacientes, de curta duração e que apresentem baixos efeitos colaterais, já que existem pacientes que não aderem ao tratamento, o que se deve,

em grande parte, por serem tratamentos de longa duração, darem uma falsa sensação de remissão sintomática durante o tratamento e fatores individuais (11,12).

O Brasil é o país com a maior biodiversidade do mundo, onde podem ser encontradas plantas utilizadas como matéria-prima de diversos medicamentos, fitoterápicos e também utilizadas nas práticas populares como remédios caseiros (13). Dentre os biomas do país, o cerrado possui a savana mais rica em diversidade vegetal (14), possuindo cerca de 700 espécies de plantas usadas na medicina tradicional (15). Essas plantas medicinais possuem uma grande variedade de compostos isolados, extratos (EXs) e óleos essenciais (OEs) com atividade biológica contra espécies de *Leishmania* (16-18), podendo tornar-se de suma importância para a pesquisa farmacológica e o desenvolvimento de compostos quimioterápicos (19). Esses EXs e OEs são substâncias que contêm compostos químicos voláteis que estão presentes em toda a planta, apresentando misturas variáveis de compostos bioativos que são responsáveis pelas suas propriedades biológicas (20).

Sendo a leishmaniose uma doença endêmica que não apresenta quimioterapias menos danosas aos pacientes e que, algumas vezes, têm se tornado ineficazes, o presente trabalho tem como principal objetivo a revisão de estudos realizados com EXs e OEs derivados de plantas do cerrado brasileiro que possam apresentar potencial atividade leishmanicida, em busca de alternativas para o tratamento da leishmaniose.

2. METODOLOGIA

A coleta dos trabalhos foi feita utilizando a base de dados *Google Scholar* (<https://www.scholar.google.com.br>), por ser um site que abrange uma diversa gama de estudos científicos, entre os dias 13 e 21 de julho de 2021. Para a pesquisa no site foram utilizados em inglês e português os seguintes descritores: *Leishmania*, extrato, planta, cerrado. As bases de dados *Scielo* e *PubMed* também foram consultadas com os mesmo descritores, mas os mesmos não apresentaram trabalhos suficientes para a realização ou complementação desta pesquisa. Por se tratar do primeiro levantamento bibliográfico sobre extratos (EXs) e óleos essenciais (OEs) com atividade leishmanicida de plantas do cerrado brasileiro, foi delimitado o período compreendido entre os anos de 2000 e 2021 para a pesquisa dos descritores. Desta forma, com a consideração de um amplo espaço de tempo, foi garantida a obtenção de diversos estudos na área procurada.

Foram selecionados vinte e oito (28) trabalhos experimentais que contemplavam em seu título ou resumo as palavras utilizadas na busca, sendo doze (12) excluídos por não relatarem a concentração inibitória mínima (IC₅₀) capaz de matar 50% dos parasitas. Alguns artigos utilizaram média como fator matemático ao apresentarem as IC₅₀ em suas respectivas metodologias, sendo assim incluídos nessa pesquisa, somando um total de dezesseis (16) artigos classificados para prosseguimento na análise.

Informações como nomes científicos das plantas, parte utilizada da planta para a produção do EX e OE, solvente utilizado para extração e diluição estarão presentes, por serem informações importantes para a avaliação leishmanicida.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o levantamento bibliográfico realizado, foi observada a atividade leishmanicida (AL) de 131 extratos (EXs) óleos essenciais (OEs) em promastigotas de *L. (L.) infantum* e *L. (L.) amazonensis* e a AL de 9 EXs e OEs em amastigotas de *L. (L.) amazonensis* em 16 documentos. As informações coletadas de cada espécie foram listadas nas tabelas 1 a 3. Dentre os estudos analisados, alguns não apresentaram o desvio padrão (DP) das IC₅₀, entretanto, os mesmos foram considerados neste estudo.

A utilização de dimetilsulfóxido (DMSO) como solvente empregado para diluição dos EXs e OEs foi relatado em treze (13) trabalhos (21-33), não ultrapassando a concentração de 10 mg/ml ou 1% (v/v), apenas dois (2) desse total chegaram a concentrações de 50 mg/ml (27,28). Outros três (3) autores não relataram se houve diluição de seus produtos (34-36), qual solvente utilizado e qual concentração.

AL de EXs e OEs de 22 espécies de plantas avaliadas em promastigotas de *L. (L.) infantum*, causador da LV no Novo Mundo (7), foram catalogados na Tabela 1. Os produtos com a menor IC₅₀ dentre os apresentados são *Aspidosperma cuspa* (27) e *Diospyros hispida* (35) com 12,94 µg/mL e 18,9 µg/mL, respectivamente. Outros 6 produtos das espécies *Renealmia alpinia* (21), *Schinus terebinthifolius* (21), *Calophyllum brasiliense* (35) *Spiranthera odoratissima* (35) e *Xylopia aromatica* (27) possuem IC₅₀ inferiores à 30 µg/mL.

Tabela 1- Atividades leishmanicidas dos extratos e óleos essenciais avaliados em promastigotas de *Leishmania (L.) infantum*

Espécie da planta	Órgão (solvente)	IC ₅₀ ± DP (µg/mL)	Referências
<i>Anemopaegma chamberlaynii</i>	CC (d)	>100	(21)
<i>Guarea guidonia</i>	F (h)	55 ± 0,25	(21)
<i>Guarea guidonia</i>	F (e)	>100	(21)
<i>Matayba guianensis</i>	CC (h)	85,3 ± 0,5	(21)
<i>Protium ovatum</i>	F (e)	>100	(21)
<i>Pouteria torta</i>	F (e)	>100	(21)
<i>Renealmia alpinia</i>	Rz (d)	>100	(21)
<i>Renealmia alpinia</i>	Rz (h)	20 ± 0,1	(21)
<i>Renealmia alpinia</i>	Rz (a)	22 ± 0,3	(21)
<i>Siparuna cujabana</i>	Fr (h)	>100	(21)
<i>Siparuna cujabana</i>	F (h)	63 ± 0,32	(21)

<i>Siparuna cujabana</i>	C (h)	89,3 ± 0,23	(21)
<i>Schinus terebinthifolius</i>	MC (d)	20 ± 0,4	(21)
<i>Talauma ovata</i>	CC (h)	>100	(21)
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	R (d)	>100	(35)
<i>Calophyllum brasiliense</i>	MR (d)	27,6 ± 0,82	(35)
<i>Calophyllum brasiliense</i>	CR (d)	>100	(35)
<i>Croton urucurana</i>	MC (h)	>100	(35)
<i>Diospyros hispida</i>	R (a)	18,9 ± 0,53	(35)
<i>Diospyros hispida</i>	CC (d)	>100	(35)
<i>Kielmeyera coriacea</i>	CC (d)	>100	(35)
<i>Simarouba versicolor</i>	F (d)	>100	(35)
<i>Spiranthera odoratissima</i>	F (a)	>100	(35)
<i>Spiranthera odoratissima</i>	R (h)	22,3 ± 0,45	(35)
<i>Schinus terebenthifolius</i>	F (d)	>100	(35)
<i>Xylopia aromatica</i>	CC (h)	29,1	(27)
<i>Bowdichia virgiloides</i>	CR (h)	35,64	(27)
<i>Aspidosperma cuspa</i>	*(h)	12,94	(27)
<i>Acosmium dasycarpum</i>	CC (h)	137	(27)
<i>Zanthoxylum hasselarianum</i>	*(a)	43,53	(27)
<i>Zanthoxylum hasselarianum</i>	*(d)	166,4	(27)

Legenda - F: folhas; Fr: frutos; Rz: rizoma; C: caule; CC: casca do caule; MC: madeira do caule; R: raiz; MR: madeira da raiz; CR: casca da raiz; *: não informado. Solventes: h: hexano; d: diclorometano; a: acetato de etila; e: etanol.

Na Tabela 2 estão listadas as ALs de EXs e OEs de 48 espécies de plantas sob promastigotas de *L. (L.) amazonensis*, agente etiológico da LTA no Brasil (4). Os produtos com concentração <10 µg/mL capaz de inibir 50% dos promastigotas foram os das espécies *Momordica charantia*: 6,25 (23); *Enterolobium ellipticum*: 9,23 (25); *Eugenia pyriformis*: 3,15 (28); *Siparuna guianensis*: 2,59 (31); *Protium ovatum*: 2,28 (30) e *Arrabidaea brachypoda* (32) com 4 produtos, 9,32; 4,85; 2,02; 3,94.

Tabela 2 - Atividades leishmanicidas dos extratos e óleos essenciais em promastigotas de *Leishmania (L.) amazonensis*

Espécie das plantas	Órgão (solvente)	IC ₅₀ ± DP (µg/mL)	Referências
<i>Anemopaegma chamberlaynii</i>	CC (d)	48,6 ± 0,2	(21)
<i>Guarea guidonia</i>	F (h)	54,3 ± 0,4	(21)
<i>Guarea guidonia</i>	F (e)	50,02 ± 0,5	(21)

<i>Matayba guianensis</i>	CC (h)	>100	(21)
<i>Protium ovatum</i>	F (e)	>100	(21)
<i>Pouteria torta</i>	F (e)	58,3 ± 0,43	(21)
<i>Renealmia alpinia</i>	Rz (d)	44 ± 0,5	(21)
<i>Renealmia alpinia</i>	Rz (h)	22,8 ± 0,2	(21)
<i>Renealmia alpinia</i>	Rz (a)	18,8 ± 0,2	(21)
<i>Siparuna cujabana</i>	Fr (h)	30 ± 0,3	(21)
<i>Siparuna cujabana</i>	F (h)	30,5 ± 0,4	(21)
<i>Siparuna cujabana</i>	C (h)	>100	(21)
<i>Schinus terebinthifolius</i>	MC (d)	45 ± 0,3	(21)
<i>Talauma ovata</i>	CC (h)	80,22 ± 0,6	(21)
<i>Connarus suberosus</i>	MR (h)	30,36	(22)
<i>Connarus suberosus</i>	MR (a)	64,08	(22)
<i>Connarus suberosus</i>	CR (h)	27,57	(22)
<i>Connarus suberosus</i>	CR (a)	94	(22)
<i>Connarus suberosus</i>	MC (h)	50,91	(22)
<i>Connarus suberosus</i>	MC (a)	68,29	(22)
<i>Bowdichia virgilioides</i>	S (e)	20	(23)
<i>Centratherum punctatum</i>	PA (e)	25	(23)
<i>Momordica charantia</i>	PA (e)	6,25	(23)
<i>Melancium campestre</i>	PA (e)	50	(23)
<i>Vernonia ferruginea</i>	F (e)	45	(23)
<i>Vernonia ferruginea</i>	G (e)	18	(23)
<i>Austroplenckia populnea</i>	CC (h)	85,13 ± 1,12	(24)
<i>Austroplenckia populnea</i>	F (h)	45,19 ± 2,32	(24)
<i>Clusia pernambucensis</i>	CC (a)	65 ± 2,45	(24)
<i>Clusia pernambucensis</i>	CC (h)	65 ± 1,33	(24)
<i>Maprounea guianensis</i>	CC (h)	29,58 ± 2,99	(24)
<i>Enterolobium ellipticum</i>	MR (h)	>100	(25)
<i>Enterolobium ellipticum</i>	MR (a)	>100	(25)
<i>Enterolobium ellipticum</i>	MR (e)	70,05	(25)
<i>Enterolobium ellipticum</i>	CR (a)	>100	(25)
<i>Enterolobium ellipticum</i>	MC (h)	78,65	(25)

<i>Enterolobium ellipticum</i>	MC (a)	>100	(25)
<i>Enterolobium ellipticum</i>	CC (h)	25,87	(25)
<i>Enterolobium ellipticum</i>	CC (a)	9,23	(25)
<i>Enterolobium ellipticum</i>	F (a)	>100	(25)
<i>Sclerolobium aureum</i>	MR (h)	>100	(25)
<i>Sclerolobium aureum</i>	MR (a)	>100	(25)
<i>Sclerolobium aureum</i>	MR (e)	>100	(25)
<i>Sclerolobium aureum</i>	CR (a)	>100	(25)
<i>Sclerolobium aureum</i>	MC (h)	>100	(25)
<i>Sclerolobium aureum</i>	MC (a)	>100	(25)
<i>Sclerolobium aureum</i>	MC (e)	>100	(25)
<i>Sclerolobium aureum</i>	CC (a)	>100	(25)
<i>Sclerolobium aureum</i>	F (a)	>100	(25)
<i>Vatairea macrocarpa</i>	MR (h)	72,39	(25)
<i>Vatairea macrocarpa</i>	MR (a)	>100	(25)
<i>Vatairea macrocarpa</i>	CR (a)	71,47	(25)
<i>Vatairea macrocarpa</i>	MC (h)	>100	(25)
<i>Vatairea macrocarpa</i>	MC (a)	>100	(25)
<i>Vatairea macrocarpa</i>	MC (e)	>100	(25)
<i>Vatairea macrocarpa</i>	CC (a)	>100	(25)
<i>Vatairea macrocarpa</i>	F (a)	>100	(25)
<i>Acrocomia aculeata</i>	F (e)	387,5	(26)
<i>Banisteriopsis oxyclada</i>	F (e)	267,9	(26)
<i>Campomanesia adamantium</i>	F (e)	629,4	(26)
<i>Cissampelos ovalifolia</i>	PA (e)	648	(26)
<i>Cissampelos ovalifolia</i>	R (e)	203,5	(26)
<i>Eremanthus erythropappus</i>	F (e)	226,4	(26)
<i>Eryngium horridum</i>	PA (e)	467,8	(26)
<i>Palicourea rígida</i>	F (e)	585,1	(26)
<i>Peixotoa tomentosa</i>	F (e)	249,6	(26)
<i>Trimezia catártica</i>	PT (e)	203,5	(26)
<i>Xylopia aromática</i>	C (h)	15,77	(27)
<i>Bowdichia virgiloides</i>	CR (h)	95,36	(27)

<i>Aspidosperma cuspa</i>	PT (h)	47,34	(27)
<i>Acosmium dasycarpum</i>	CC (h)	120,9	(27)
<i>Zanthoxylum hasselarianum</i>	R (a)	24,13	(27)
<i>Zanthoxylum hasselarianum</i>	R (d)	24,2	(27)
<i>Eugenia pyriformis</i>	F (h)	3,15	(28)
<i>Eugenia pyriformis</i>	F (h)	12,39	(28)
<i>Platonia insignis</i>	CC (e)	174,24 md	(29)
<i>Platonia insignis</i>	CC (a)	>800 md	(29)
<i>Platonia insignis</i>	CC (ee)	53,68 md	(29)
<i>Platonia insignis</i>	CC (h)	45,23 md	(29)
<i>Protium ovatum</i>	F (d)	2,28	(30)
<i>Siparuna guianensis</i>	F (d)	2,59 ± 1,42	(31)
<i>Arrabidaea brachypoda</i>	C (e)	9,32	(32)
<i>Arrabidaea brachypoda</i>	R (e)	15,32	(32)
<i>Arrabidaea brachypoda</i>	F (e)	4,85 ± 0,21	(32)
<i>Arrabidaea brachypoda</i>	F (h)	2,02 ± 0,07	(32)
<i>Arrabidaea brachypoda</i>	F (a)	3,94 ± 0,13	(32)
<i>Arrabidaea brachypoda</i>	F (b)	15,73 ± 1,2	(32)
<i>Arrabidaea brachypoda</i>	F (ag)	>100	(32)
<i>Terminalia fagifolia</i>	EC (e)	446,1 ± 0,386	(33)
<i>Vellozia squamata</i>	C (e)	305 ± 0,029	(33)
<i>Vochysia haenkeana</i>	EC (e)	85,1 ± 0,058	(33)
<i>Lafoensia pacari</i>	EC (e)	14,6 ± 0,007	(33)
<i>Galactia glaucensces</i>	F (e)	46 ± 0,323	(33)
<i>Plathymenia reticulata</i>	EC (e)	59,5 ± 0,392	(33)
<i>Banisteriopsis oxyclada</i>	F (d)	32 ± 1	(34)
<i>Casearia javitensis</i>	CC (e)	>200	(36)
<i>Casearia javitensis</i>	CC (h)	116,6 ± 0,9	(36)
<i>Casearia javitensis</i>	CC (d)	59,38 ± 1,1	(36)
<i>Casearia javitensis</i>	CC (a)	>200	(36)
<i>Casearia javitensis</i>	CC (m)	>200	(36)

Legenda - F: folhas; Fr: frutos; Rz: rizoma; C: caule; CC: casca do caule; MC: madeira do caule; R: raiz; MR: madeira da raiz; CR: casca da raiz; PA: parte aérea. md: média. S: semente; G: galhos; PT: planta toda; EC: entrecasca. Solventes: h: hexano; d: diclorometano; a: acetato de etila; ag: água; e: etanol; ee: éter etílico; b: butanol; m: metanol.

Somente dois autores apresentaram estudos com a IC₅₀ da AL de *L. (L.) amazonensis* na forma amastigota. Dentre as duas espécies de plantas, a *Arrabidaea brachypoda* (32) obteve os melhores resultados, possuindo dois produtos com valores abaixo de 15 µg/mL.

Tabela 3 - Atividades leishmanicidas dos extratos e óleos essenciais em amastigotas de *Leishmania (L.) amazonensis*

Espécie das plantas	Órgão (solvente)	IC₅₀ ± DP (µg/mL)	Referências
<i>Platonia insignis</i>	CC (e)	40,58 md	(29)
<i>Platonia insignis</i>	CC (a)	>800 md	(29)
<i>Platonia insignis</i>	CC (ee)	46,71 md	(29)
<i>Platonia insignis</i>	CC (h)	35,87 md	(29)
<i>Arrabidaea brachypoda</i>	F (e)	33,5 ± 0,29	(32)
<i>Arrabidaea brachypoda</i>	F (h)	14,7 ± 0,12	(32)
<i>Arrabidaea brachypoda</i>	F (a)	14,1 ± 0,08	(32)
<i>Arrabidaea brachypoda</i>	F (b)	38,7 ± 0,83	(32)
<i>Arrabidaea brachypoda</i>	F (ag)	>100	(32)

Legenda - CC: casca do caule; F: folhas. md: média. Solventes: e: etanol; a: acetato de etila; ag: água; ee: éter etílico; h: hexano; b: butanol.

Por se tratarem de estudos que avaliam a atividade biológica de plantas, é necessário entender qual o melhor momento para se colher determinado órgão. A concentração de princípios ativos se alterna a depender do estágio de desenvolvimento da planta, ferramenta utilizada na colheita e em qual período a colheita foi realizada, ano, mês e até mesmo período do dia (37).

Além disso, o método de extração também possui influência grande nessa atividade biológica. Segundo Santos e colaboradores (38), a utilização de diferentes métodos de extração e de diferentes solventes influenciam na concentração de compostos fenólicos extraídos, e que a combinação de métodos pode, na maioria das vezes, trazer benefícios na extração. Como foi apresentado na espécie *E. pyriformis*, com valores diferentes nas suas IC₅₀ utilizando o mesmo solvente na extração e o mesmo órgão vegetativo para a produção do produto, mudando apenas a técnica de extração (28).

Com inúmeras pesquisas sendo feitas para a busca de novas alternativas para o tratamento da leishmaniose, os EXs e OEs de plantas têm se destacado pois são capazes de possuir compostos benéficos para o desenvolvimento farmacológico (39). Por serem compostos com caráter lipofílico, possuem a capacidade de atravessar a membrana plasmática podendo a célula do parasito sofrer lise mais facilmente (40), e é possível que um composto tenha mais de

um alvo na célula, sendo capaz de interferir de diferentes maneiras dependendo do tipo celular (41).

Durante o levantamento bibliográfico, foi observado que a quantidade de estudos apresentando IC₅₀ para promastigotas de *L. (L.) amazonensis* é superior aos resultados encontrados com amastigotas da mesma espécie. Quando comparados os estudos, apesar de serem trabalhos que mostram eficácia dos EXs e OEs sobre formas promastigotas, esta não é a forma morfológica clinicamente relevante quando se busca alternativas para o tratamento da leishmaniose, por serem encontradas somente no hospedeiro invertebrado. Desta forma, é necessário o avanço destes estudos para identificar se esses produtos têm ação contra as formas amastigotas intracelulares, em infecções *in vitro*, que possam demonstrar atividades semelhantes ou até melhores do que as apresentadas para as formas promastigotas.

4. CONCLUSÃO

Através dos resultados apresentados, conclui-se que uma ótima alternativa para futuras pesquisas em formas amastigotas de *L. (L.) infantum* são os extratos (EXs) e óleos essenciais (OEs) das espécies *Aspidosperma cuspa* e *Diospyros hispida*, e nas formas amastigotas de *L. (L.) amazonensis* as espécies *Arrabidaea brachypoda*, *Siparuna guianensis*, *Protium ovatum* e *Eugenia pyriformis* por apresentarem atividade leishmanicida (AL) com baixas concentrações em promastigotas em comparação com os demais produtos.

A espécie *Arrabidaea brachypoda* apresentou valores importantes para AL nas formas amastigotas de *L. (L.) amazonensis*, sendo alternativa para pesquisas futuras em modelos animais.

Na busca da utilização de EXs e OEs no tratamento contra leishmaniose, é necessário realizar ensaios *in vivo* com compostos que obtiveram as melhores IC₅₀ nas formas amastigotas e observar suas potenciais atividades em reduzir a carga parasitária de modelos animais infectados com as espécies utilizadas nos respectivos ensaios já realizados.

Com base nestes dados, torna-se possível o avanço de novas alternativas quimioterápicas para a leishmaniose baseadas principalmente em compostos de origem natural, obtidos de plantas de fácil acesso aos pesquisadores e que possa tornar o tratamento menos oneroso aos sistemas de saúde e, principalmente, menos tóxico aos pacientes, facilitando a continuidade desta quimioterapia e aumentando as taxas de sucesso na remissão dos casos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Burza S, Croft SL, Boelaert M. Leishmaniasis. *Lancet*. 2018; 392(10151):951-70. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31204-2.
2. Maroli M, Feliciangeli MD, Bichaud L, Charrel RN, Gradoni L. Phlebotomine sandflies and the spreading of leishmaniasis and other diseases of public health concern. *Medical Vet Entomol*. 2012; 27(2):123–47. doi: 10.1111/j.1365-2915.2012.01034.x.
3. World Health Organization: WHO. Leishmaniasis [Internet]. Who.int. World Health Organization: WHO; 2021. doi: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>.
4. Gontijo B, Carvalho MLR. Leishmaniose tegumentar americana [American cutaneous leishmaniasis]. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2003; 36(1):71-80. Portuguese. doi: 10.1590/s0037-86822003000100011.
5. Lima, JR. Estudo prospectivo de pacientes com leishmaniose tegumentar Americana em Manaus (AM): fatores imunológicos envolvidos no curso terapêutico com antimonial pentavalente. Fiocruz. Published online 2017. doi: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/22948>.
6. Velozo D, Cabral A, Ribeiro MCM, Motta JOC, Costa IMC, Sampaio RNR. Fatal mucosal leishmaniasis in a child. *An. Bras. Dermatol*. 2006; 81(3):255-59. doi: 10.1590/S0365-05962006000300008.
7. Alvar J, Vélez ID, Bern C, Herrero M, Desjeux P, Cano J, et al.; WHO Leishmaniasis Control Team. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. *PLoS One*. 2012; 7(5):e35671. doi: 10.1371/journal.pone.0035671.
8. Rath S, Trivelin LA, Imbrunito TR, Tomazela DM, Jesús MN, Marzal PC, et al. Antimoniais empregados no tratamento da leishmaniose: estado da arte. *Quím. Nova* 2003; 26(4): 550-55. doi: 10.1590/S0100-40422003000400018
9. Meheus F, Balasegaram M, Oliaro P, Sundar S, Rijal S, Faiz MA, et al. Cost-effectiveness analysis of combination therapies for visceral leishmaniasis in the Indian subcontinent. *PLoS Negl Trop Dis*. 2010; 4(9):e818. doi: 10.1371/journal.pntd.0000818.
10. BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral. Brasília. 2014; (1):120.

11. Cechinel, MP. Fatores associados aos desfechos desfavoráveis do tratamento leishmaniose tegumentar: uma análise de situação na região sudeste, 2002 a 2006. Fiocruz. Published online 2009. doi: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/2374>.
12. Haldar AK, Sen P, Roy S. Use of antimony in the treatment of leishmaniasis: current status and future directions. *Mol Biol Int.* 2011; 2011:571242. doi: 10.4061/2011/571242.
13. BRASIL. Ministério da Saúde. Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Brasília. 2016.
14. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). O bioma Cerrado. Brasília. [s.d.].
15. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plantas medicinais nos biomas brasileiros. 2010.
16. Gupta S, Raychaudhuri B, Banerjee S, Das B, Mukhopadhyaya S, Datta SC. Momordicatin purified from fruits of *Momordica charantia* is effective to act as a potent antileishmania agent. *Parasitol Int.* 2010; 59(2):192-7. doi: 10.1016/j.parint.2010.01.004.
17. Durazzini AMS, Machado CHM, Fernandes CC, Willrich GB, Crotti AEM, Candido ACBB, et al. *Eugenia pyriformis* Cambess: a species of the Myrtaceae family with bioactive essential oil. *Nat Prod Res.* 2019; 24:1-5. doi: 10.1080/14786419.2019.1669031.
18. Morais LS, Dusi RG, Demarque DP, Silva RL, Albernaz LC, Bão SN, et al. Antileishmanial compounds from *Connarus suberosus*: Metabolomics, isolation and mechanism of action. *PLoS One.* 2020; 15(11):e0241855. doi: 10.1371/journal.pone.0241855.
19. World Health Organization. WHO guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants. 2003.
20. Valdivieso-Ugarte M, Gomez-Llorente C, Plaza-Díaz J, Gil Á. Antimicrobial, Antioxidant, and Immunomodulatory Properties of Essential Oils: A Systematic Review. *Nutrients.* 2019; 11(11):2786. doi: 10.3390/nu11112786.
21. Rangel ET. Atividade antiprotozoária, antifúngica e citotóxica de extratos de plantas do bioma Cerrado, com ênfase em *Leishmania (Leishmania) chagasi*. 2010. doi: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/9124>.
22. Costa RC. Atividade de extratos de plantas do Cerrado em *Leishmania (Leishmania) amazonensis* e fungos patogênicos humanos: isolamento de metabólitos secundários de *Connarus suberosus*. 2013. doi: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/14239>.

23. Marques MCS, Estudo de plantas medicinais do cerrado em busca de substâncias bioativas e o potencial anti-leishmania de *Momordica charantia* LINN. 2011. doi: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/1448>.
24. Silva EM. Avaliação de compostos isolados da espécie do Cerrado *Clusia pernambucensis* G. Mariz em *Leishmania (Leishmania) amazonenses*. 2012. doi: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/14325>.
25. Santana DB. Atividade leishmanicida e antifúngica de extratos de plantas do Cerrado e isolamento do pterocarpano vatacarpina em *Vatairea macrocarpa*. 2013. doi: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/14063>.
26. Cunha LF. Plantas do cerrado brasileiro: triagem fitoquímica e de atividades biológicas de espécies nativas do município de Diamantina, região do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. 2016. doi: <http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/1433>.
27. Nunes RK. Avaliação da atividade tripanocida e leishmanicida de produtos naturais da flora mato-grossense. 2008. doi: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/132885>.
28. Souza JH. Avaliação da ação tripanocida e leishmanicida de extratos de *Eugenia pyriformis*. 2019. doi: <http://tede.unioeste.br/handle/tede/4385>.
29. Souza AC. *PLATONIA INSIGNIS MART.*: atividade antileishmania e antibacteriana do extrato etanólico e frações obtidas da casca do caule. 2016. doi: <https://repositorio.ufpi.br/xmlui/handle/123456789/1361>.
30. Estevam EBB, Deus IPB, Silva VP, Silva EAJ, Alves CCF, Alves JM, et al. *In vitro* antiparasitic activity and chemical composition of the essential oil from *Protium ovatum* leaves (Burceraceae). An Acad Bras Cienc. 2017; 89(4):3005-13. doi: 10.1590/0001-3765201720170310.
31. Lima APL. Atividade leishmanicida do óleo essencial de *Siparuna guianensis* e do α -Bisabolol isolado de *Siparuna guianensis* contra *Leishmania amazonensis*. 2018. doi: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8675>.
32. Pereira IO. Determinação da atividade leishmanicida, antiproteolítica e antioxidante de *Arrabidaea brachypoda*. 2012. doi: <http://hdl.handle.net/11449/104773>.
33. Lima PC, Santos MG, Calabrese KS, Silva ALA, Almeida F. Avaliação da capacidade leishmanicida de espécies vegetais do cerrado. Revista de Patologia Tropical/Journal of Tropical Pathology. 2015; 44(1):45-55. doi: <https://doi.org/10.5216/rpt.v44i1.34800>.
34. Silva LA. Atividade Antioxidante e Antimicrobiana do Fracionamento Bioguiado do Extrato Etanólico do Caule e Atividade Leishmanicida e Citotóxica do Óleo Essencial

- das Folhas da Espécie *Banisteriopsis oxyclada* (A. Juss.) B. Gates. 2017. doi: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/20579>.
35. Albernaz LC. Atividades antiparasitárias e antifúngicas de plantas do cerrado: *Spiranthera odoratissima* e *Diospyros hispida*. 2010. doi: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/8016>.
 36. Silva CM, Eiró LG, Silva JVS, Barbosa JC, Ferreira MC, Silveira FT, et al. *In vitro* antileishmanial activity and phytochemical analysis of *Casearia javitensis* Kunth (Salicaceae). *Revista Fitos*, Rio de Janeiro. 2020; 14(4):528-37. doi: 10.32712/2446-4775.2020.950.
 37. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cultivo, uso e manipulação de plantas medicinais. Brasília. 2004.
 38. Santos TA. Avaliação de diferentes métodos e solventes de extração sobre a composição fenólica e centesimal, atividade antimicrobiana e citotóxica de extratos dos frutos da *Momordica charantia* L. 2018. doi: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/8871>.
 39. Oliveira LFG, Gilbert B, Bôas GKV. Oportunidades para inovação no tratamento da leishmaniose usando o potencial das plantas e produtos naturais como fontes de novos fármacos. *Revista Fitos*. 2013; 8(1):33-42. doi: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/15128>.
 40. Rodrigues KAF, Amorim LV, Dias CN, Moraes DFC, Carneiro SMP, Carvalho FAA. *Syzygium cumini* (L.) Skeels essential oil and its major constituent α -pinene exhibit anti-*Leishmania* activity through immunomodulation *in vitro*. *Journal of Ethnopharmacology*. 2015; 160:32-40. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.11.024>.
 41. Dinesh N, Neelagiri S, Kumar V, Singh S. Glycyrrhizic acid attenuates growth of *Leishmania donovani* by depleting ergosterol levels. *Experimental parasitology*. 2017; 176:21-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2017.02.015>.

ANEXO I – NORMAS DA REVISTA

Para Autor

DIRETRIZES DO AUTOR

Os benefícios de publicar no Journal of Herbmed Pharmacology:

Acesso gratuito a todos os artigos

Processo de revisão por pares rápido e construtivo (um mês)

Envio online fácil e rápido

Publicação rápida

Indexação em bancos de dados de alta qualidade

TERMOS DE ENVIO

Manuscritos não solicitados serão revisados para publicação com o seguinte entendimento:

1. O artigo representa um trabalho original.
2. O artigo ainda não foi publicado nem está sendo revisado em outro lugar.
3. Após a aceitação, o artigo não pode ser publicado em outro lugar sem a permissão do Journal of Herbmed Pharmacology.
4. O artigo publicado é propriedade exclusiva do Journal of Herbmed Pharmacology e pode ser editado antes da publicação.

Os manuscritos devem ser submetidos apenas pelo sistema online. Os manuscritos que forem enviados por outros métodos, como e-mail, não serão avaliados. O autor responsável pela submissão é responsável por garantir que a publicação do artigo foi aprovada por todos os outros co-autores. Também é responsabilidade dos autores garantir que os artigos provenientes de uma determinada instituição sejam submetidos com a aprovação da instituição necessária. O autor responsável pela submissão assume a responsabilidade pelo artigo durante a submissão e revisão por pares.

A correspondência e as provas serão enviadas ao (s) autor (es) antes da publicação, salvo indicação em contrário. É condição para a submissão de um artigo que os autores autorizem a edição do artigo para maior legibilidade. Todas as perguntas relacionadas à publicação de artigos aceitos devem ser enviadas para editor@herbmedpharmacol.com. Se por alguma razão técnica o envio através do site não for possível, o autor pode contatar editor@herbmedpharmacol.com para suporte.

Todos os manuscritos estão sujeitos à revisão por pares e espera-se que atendam aos padrões de excelência acadêmica. As submissões serão consideradas pelo editor técnico e pelo editor de seção e "se não forem rejeitadas imediatamente" pelos revisores,

TAXA DE PROCESSAMENTO DE ARTIGOS

Journal of Herbmed Pharmacology é um jornal de acesso aberto. A publicação em acesso aberto tem custos. Para cobrir uma seção dos custos, os artigos aceitos para publicação após a revisão por pares incorrem em uma taxa de publicação de 200 USD para Originais e Revisões, e 100 USD para Relatos de Casos e cartas. Além disso, a taxa de publicação para autores iranianos é de 40 milhões de Riais para originais e revisões e 20 milhões de Riais para relatórios de casos e cartas.

POLÍTICA DE RETIRADA PARA AUTORES

Os autores são livres para retirar um artigo sem nenhum custo - desde que seja retirado dentro de 15 dias de sua submissão inicial.

Se você tiver dúvidas ou preocupações sobre isso, entre em contato conosco para uma discussão mais aprofundada. Agradecemos sua contribuição.

ESTRUTURAS

As unidades de medida devem ser apresentadas de forma simples e concisa usando unidades do Sistema Internacional (SI).

TIPOS DE ARTIGOS

Os manuscritos devem ser apresentados em um dos seguintes formatos.

PESQUISAS ORIGINAIS COMPLETAS

Um artigo de pesquisa original completo (até ~ 5000 palavras, incluindo tabelas, figuras e referências) apresenta novas descobertas relevantes para os objetivos e escopo do periódico.

AVALIAÇÕES

Uma revisão crítica completa (até ~ 8.000 palavras, incluindo tabelas, figuras e referências) fornece um resumo e discussão da literatura relevante sobre qualquer tópico coberto dentro dos objetivos e escopo da revista. Os artigos de revisão devem ser exames bem focados, bem focados e bem documentados de questões relacionadas oportunas.

MINI-COMENTÁRIOS

Mini-revisões são exames nitidamente focados, bem focados e bem documentados de questões relacionadas oportunas (até ~ 4000 palavras, incluindo tabelas, figuras e referências). As questões podem ser de natureza controversa ou podem abordar uma área de foco mais restrito do que aquelas normalmente cobertas em uma revisão.

COMUNICAÇÕES CURTAS

Comunicações curtas são relatórios preliminares (até ~ 2.000 palavras, incluindo tabelas, figuras e referências).

COMENTÁRIOS

Os comentários apresentam a opinião considerada do autor (até ~ 1000 palavras limitadas a uma figura / tabela e referências limitadas) sobre um artigo original a ser publicado na revista e geralmente submetido pelos revisores.

RELATOS DE CASO

Esses relatórios devem incluir uma introdução, descrição do caso, discussão e conclusões. A confidencialidade do paciente deve ser mantida. Nenhuma informação de identificação deve ser publicada e quaisquer detalhes ou descrição específicos que possam comprometer o anonimato do paciente devem ser omitidos. O consentimento do paciente deve ser obtido quando possível.

CARTAS AO EDITOR

Carta ao Editor apresenta a opinião do autor (até ~ 1000 palavras limitadas a uma figura / tabela com referências limitadas). Se tal carta criticar um artigo já publicado na revista, os autores do artigo original terão a chance de responder no mesmo número em que a carta for publicada.

PREPARAÇÃO DE MANUSCRITOS

TEXTO

Os manuscritos enviados ao JHP devem estar no formato DOC conforme a seguir. Recomenda-se enfaticamente aos autores que consultem um artigo publicado recentemente nesta revista e considerem as seguintes instruções.

FOLHA DE ROSTO

Título: Nomes sistemáticos longos e fórmulas químicas complicadas / numerosas devem ser evitados sempre que possível.

Nomes dos autores: nomes completos (nome, meio e sobrenome) de todos os autores de um artigo devem ser fornecidos e especificados com número (s) sobrescrito (s) para a (s) afiliação (ões) [por exemplo, Mark Junior Smiths 1]. O nome do (s) autor (es) correspondente (s) deve ser especificado com um asterisco após o nome (por exemplo, Mark Junior Smiths *). Onde o sobrenome pode ser ambíguo (por exemplo, um nome duplo), indique isso claramente.

Afiliação: A afiliação de todos os autores deve ser fornecida e especificada com um número sobrescrito antes do endereço (por exemplo, 1 corpo docente de...).

Título corrido: Um título curto deve ser fornecido.

Autor para correspondência: Endereço completo, telefone e números de fax (com código do país e área) e e-mail do (s) autor (es) correspondente (s).

PÁGINA DE RESUMO

Resumo: Um resumo factual e conciso (até 250 palavras) é necessário para cada manuscrito. O resumo deve conter resumidamente a Introdução, Métodos, Resultados e Conclusão. Frequentemente, um resumo é apresentado separadamente do artigo; portanto, deve ser capaz de se manter sozinho. A referência deve ser evitada. Além disso, abreviações não padronizadas ou incomuns devem ser evitadas, no entanto, se essenciais, devem ser definidas na primeira menção no próprio resumo.

Palavras-chave: Imediatamente após o resumo, três a seis palavras-chave relevantes devem ser incluídas. (Observação: os leitores estão cada vez mais usando mecanismos de pesquisa para encontrar literatura usando palavras-chave; portanto, palavras-chave reconhecíveis e pesquisáveis devem ser fornecidas para maximizar a visibilidade do artigo.)

Aviso: Artigos de pesquisa originais também podem ser publicados em um formato breve. Artigos submetidos que são de interesse, mas não são aceitáveis como uma contribuição original completa são oferecidos pelo editor para serem publicados nesta seção. Além disso, os autores podem enviar seus artigos principalmente para consideração de publicação nesta seção. Um resumo não estruturado de não mais que 200 palavras é necessário para esta seção. O corpo do manuscrito não deve exceder 2.000 palavras, e nenhum título ou subtítulo deve ser usado. Tabelas e / ou Figuras devem ser limitadas a 2 unidades e referências a 15 no máximo.

INTRODUÇÃO

Esta seção deve de forma clara e breve (até 600 palavras) fornecer um fundo adequado com referências relevantes, evitando um levantamento detalhado da literatura ou um resumo dos resultados. O último parágrafo deve abordar os objetivos principais do trabalho.

MATERIAIS E MÉTODOS (PACIENTES E MÉTODOS PARA INVESTIGAÇÕES CLÍNICAS)

Esta seção deve fornecer detalhes suficientes para permitir que o trabalho seja reproduzido, com detalhes do fornecedor (ou seja, nome da empresa, cidade, país) e número de catálogo quando apropriado. Métodos já publicados, devem ser indicados por uma referência: apenas as modificações relevantes devem ser descritas. O nome da empresa, cidade e país do fabricante do equipamento principal devem ser fornecidos. Riscos inesperados encontrados durante o trabalho experimental devem ser anotados. Quaisquer perigos incomuns inerentes ao uso de produtos químicos, procedimentos ou equipamentos na investigação devem ser claramente identificados. Nos casos em que um estudo envolve o uso de animais vivos ou seres humanos, o autor deve incluir uma declaração de que todos os experimentos foram realizados em conformidade com as leis relevantes e diretrizes institucionais, e também declarar o (s) comitê (s) institucional (is) que aprovaram os experimentos. Eles também devem incluir uma declaração de que o consentimento informado foi obtido para qualquer experiência com seres humanos.

RESULTADOS

Os resultados devem ser claros, descritivos e concisos. Atenção deve ser dada à questão de figuras e tabelas significativas. Os mesmos dados não devem ser apresentados em mais de uma figura ou tanto em figura como em tabela. Basicamente, como regra, a interpretação dos resultados deve ser reservada para a seção de discussão de um artigo de pesquisa original completo.

DISCUSSÃO

A discussão deve explorar o significado dos resultados do trabalho (sem repeti-los) em comparação com outros relatórios semelhantes. Devem ser evitadas citações extensas e discussão da literatura publicada.

CONCLUSÃO

A questão principal do trabalho deve ser formulada de forma muito concisa e as conclusões finais do estudo podem ser apresentadas em uma breve seção de “Conclusões”, que pode ser isolada ou formar uma subseção de uma Discussão ou Resultados e seção (ões) de Discussão.

REFERÊNCIAS

Os autores são responsáveis pela exatidão de todas as referências. Devem ser numerados sequencialmente como sobrescritos na ordem de sua aparição no texto e listados em uma seção separada após o texto, em espaço duplo. Todos os autores e números de página inclusivos devem ser limitados a trabalhos publicados; dados não publicados ou comunicações pessoais devem ser indicados entre parênteses no texto.

As referências numeradas devem aparecer no final do artigo e devem consistir em sobrenomes e iniciais de todos os autores quando seis ou menos (quando sete ou mais listar os seis primeiros e adicionar et al). Também devem ser indicados o título do artigo, o nome da revista, o ano, o volume, os números da primeira e da última página.

Autores. Título. Diário. Ano; Volume (edição): páginas.

Para livros, nomes e iniciais de todos os autores, devem ser fornecidos o título completo, local de publicação, editora, ano de publicação e números de página.

Autores. Título. Publicado no local: Editora; Ano. Número de páginas.

MESAS

As tabelas devem ser criadas com um processador de texto e salvas no formato DOC ou RTF.

Aviso: Incorpore tabelas em seu texto.

FIGURAS

As figuras devem ter resolução mínima de 300 dpi em tamanho real (tamanho quando impresso no jornal).

Perceber: Por favor, incorpore figuras em seu texto.

PROBLEMAS ÉTICOS

Por favor, veja a questão ética fornecida no link abaixo

Todo estudo experimental ou clínico pode levantar questões éticas controversas (por exemplo, Aprovação Ética Institucional para trabalhar com animais ou seres humanos). Assim, o Journal of Herbmmed Pharmacology espera que todos os autores, revisores e editores considerem as diretrizes de relatórios do COPE, ICMJE e Equator Network em ética médica e redação científica. Se houver, os autores devem declarar a (s) declaração (ões) relacionada (s), caso contrário, a seguinte frase deve ser dada “Nenhum a ser declarado”. Por favor, dê uma olhada no processo de revisão no Journal of Herbmmed Pharmacology.

A carta de apresentação deve incluir uma declaração declarando que o estudo está em conformidade com as considerações éticas atuais.

Questões éticas (incluindo plágio, má conduta, fabricação de dados, falsificação, dupla publicação ou redundância) devem ser totalmente consideradas pelos autores.

Os autores que relatam estudos experimentais em seres humanos devem incluir uma declaração de garantia na seção Materiais e Métodos da leitura do manuscrito de que: (1) o consentimento informado foi obtido de cada paciente inscrito no estudo e (2) o protocolo do estudo está em conformidade com a ética diretrizes da Declaração de Helsinque de 1975, conforme refletido na aprovação a priori pelo comitê de pesquisa em humanos da instituição. Em estudos que envolvem experimentação animal, forneça garantia de que todos os animais receberam cuidados humanos de acordo com os critérios descritos no " Guia para o cuidado e uso de

animais de laboratório " preparado pela National Academy of Sciences e publicado pelo National Institutes of Health (publicação NIH 86-23 revisado em 1985).

Todo estudo experimental ou clínico pode levantar questões éticas controversas (por exemplo, aprovação ética institucional para trabalhar com animais ou seres humanos).

http://en.wikipedia.org/wiki/Declaration_of_Helsinki

<http://grants.nih.gov/grants/olaw/olaw.htm>

<http://publicationethics.org/>

<http://www.icmje.org/>

<http://www.equator-network.org/>

CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

SUJEITOS HUMANOS

Os autores que relatam estudos experimentais em seres humanos devem incluir uma declaração de fiabilidade na seção de Materiais e Métodos da leitura do manuscrito de que o projeto foi feito levando em consideração as questões éticas e obtendo licença do comitê de ética da universidade local / centro de pesquisa e obtenção do consentimento por escrito dos participantes. Além disso, foi feito de acordo com os padrões éticos de experimentação em humanos de acordo com a Declaração de Helsinque (www.cirp.org/library/ethics/helsinki).

ASSUNTOS ANIMAIS

Os autores que relatam estudos experimentais em animais devem incluir uma declaração de fiabilidade na seção Materiais e Métodos da leitura do manuscrito de que o projeto foi feito levando em consideração questões éticas e obtendo licença do comitê de ética do instituto local. Além disso, o cuidado geral com os animais experimentais usados para este estudo foi feito em

conformidade com o Animal Welfare Act (http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=5140&page=114).

CONSENTIMENTO INFORMADO

No caso de pesquisa em seres humanos, o consentimento informado e outras considerações éticas devem ser mencionados na seção "métodos" do manuscrito. O autor deve incluir uma declaração de que o consentimento informado foi obtido para qualquer experiência com seres humanos. Como o JHP segue o ICMJE, considere suas diretrizes para obter mais informações. Nos casos em que um estudo envolve o uso de animais vivos ou seres humanos, o autor também deve incluir uma declaração de que todos os experimentos foram realizados em conformidade com as leis e diretrizes institucionais pertinentes, e também indicar o (s) comitê (s) institucional (is) que aprovou (m) o experimentos. Além disso, os modelos podem ser vistos na OMS.

<http://www.icmje.org/>

http://www.icmje.org/urm_main.html

http://www.who.int/rpc/research_ethics/informed_consent/en/

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores devem declarar qualquer conflito de interesse dos autores contribuídos muito brevemente em um parágrafo separado no final do artigo. Todas as fontes de financiamento devem ser declaradas; a menos que de outra forma, a seguinte frase deve ser inserida “Os autores declaram não haver conflito de interesses”.

Para evitar que as informações sobre um potencial conflito de interesses para os autores sejam esquecidas ou perdidas, mencione essas informações na carta de apresentação. Os autores devem identificar quaisquer potenciais conflitos de interesses financeiros antes do início do processo de revisão. Conflito de interesse declarado não resultará automaticamente na rejeição do artigo, mas os editores se reservam o direito de publicar qualquer conflito de interesse declarado juntamente com o aceite. Os itens a seguir geralmente são considerados conflitos de interesse em potencial:

1. Pagamento financeiro direto a um autor pela pesquisa ou produção do manuscrito pelo patrocinador de um produto ou serviço avaliado em um artigo.
2. Propriedade de ações por um autor na empresa patrocinadora de um serviço de produto avaliado em um artigo (ou em uma empresa patrocinadora de um produto concorrente).
3. Consultor pessoal para empresas ou outras organizações com interesse financeiro na promoção de produtos e serviços de saúde específicos.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Os autores devem especificar a fonte de financiamento de suas pesquisas ao enviar um artigo. Os fornecedores de materiais devem ser nomeados e sua localização (cidade, estado / condado, país) incluída. As informações serão divulgadas na seção Agradecimentos do artigo publicado.

CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS

Se o seu artigo for aceito, o autor identificado como o autor correspondente formal do artigo, o autor correspondente deve estudar e aceitar a declaração de direitos autorais que está disponível no site da revista.

RECONHECIMENTO

Os autores devem agradecer quaisquer apoios científicos, técnicos, estatísticos e financeiros. Contribuintes que não sejam co-autores podem ser mencionados muito brevemente em um parágrafo separado no final do artigo. Todas as fontes de financiamento devem ser declaradas.