

Anelise Samara Nazari Formagio
Carla Roberta Ferreira Volobuff
Zefa Valdivina Pereira
Larissa Oliveira Vilela
Wagner Vilegas

COLETÂNEA CIENTÍFICA DE ESPÉCIES DE

Psychotria

(Rubiaceae)

Florística e aspectos
químicos e farmacológicos



Anelise Samara Nazari Formagio
Carla Roberta Ferreira Volobuff
Zefa Valdivina Pereira
Larissa Oliveira Vilela
Wagner Vilegas

COLETÂNEA CIENTÍFICA DE ESPÉCIES DE

Psychotria

(Rubiaceae)

Florística e aspectos
químicos e farmacológicos

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Coletânea científica de espécies de Psychotria (Rubiaceae) - Florística e aspectos químicos & farmacológicos

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Anelise Samara Nazari Formagio
Carla Roberta Ferreira Volobuff
Zefa Valdivina Pereira
Larissa Oliveira Vilela
Wagner Vilegas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C694 Coletânea científica de espécies de Psychotria (Rubiaceae) - Florística e aspectos químicos & farmacológicos / Anelise Samara Nazari Formagio, Carla Roberta Ferreira Volobuff, Zefa Valdivina Pereira, et al. - Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Outros autores
Larissa Oliveira Vilela
Wagner Vilegas

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5706-910-3
DOI 10.22533/at.ed.103211503

1. Botânica. 2. Psychotria. 3. Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema. 4. Phytochemistry. 5. Biological activity. I. Formagio, Anelise Samara Nazari. II. Volobuff, Carla Roberta Ferreira. III. Pereira, Zefa Valdivina. IV. Título.

CDD 580

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.



1. *Psychotria anceps* Kunth

14



2. *Psychotria brachybotrya* Müll. Arg

17



3. *Psychotria capillacea* (Müll. Arg.) Standl.

21



4. *Psychotria carthagenensis* Jacq.

26



5. *Psychotria deflexa* DC.

32



6. *Psychotria leiocarpa* Cham. & Schldl.

36



7. *Psychotria poeppigiana* Müll. Arg.

50



8. *Psychotria prunifolia* (Kunth) Steyerm.

54



9. *Psychotria tenerior* (Cham.) Müll. Arg.

58



10. *Psychotria vellosiana* Benth

60

APRESENTAÇÃO

A COLETÂNEA CIENTÍFICA DE ESPÉCIES DE *Psychotria* - *Florística e Aspectos Químicos & Farmacológicos* - tem como objetivo contribuir para a formação de recursos humanos voltados à investigação científica na área, buscando solução na própria biodiversidade brasileira. São abordadas dez espécies de *Psychotria* encontradas no Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema – MS (PEVRI), *Psychotria anceps* Kunth, *P. brachybotrya* Müll. Arg., *P. capillacea* (Müll. Arg.) Standl., *P. carthagenensis* Jacq., *P. deflexa* DC., *P. leiocarpa* Cham. & Schltl., *P. poeppigiana* Müll. Arg., *P. prunifolia* (Kunth) Steyer., *P. tenerior* (Cham.) Müll. Arg. e *P. vellosiana* Benth.

A presente publicação não tem a pretensão de esgotar o tema, mas reunir resultados de pesquisa dos trabalhos científicos voltadas ao uso popular, distribuição geográfica, descrição botânica, constituintes químicos e farmacológicos, fornecendo subsídio às atividades de pesquisa, na graduação e pós-graduação.

Esse tipo de divulgação já tem sido realizado por inúmeros cientistas, na tentativa de contribuir para valorização, valoração e uso racional e sustentável de plantas medicinais, além de contribuir a definição de prioridades para pesquisa, com otimização de tempo e recursos envolvidos.

Agradecemos aos órgãos de fomento que deram suporte aos estudos desenvolvidos pelo grupo, mencionados neste livro (CNPq, CAPES, FUNDECT-MS), a Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Faculdade de Ciências da Saúde e Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), aos alunos e professores que possibilitaram a obtenção de muitos dos resultados descritos neste livro e a todos os pesquisadores externos que trabalharam em vários artigos publicados pelo grupo de pesquisa. A todos aqueles também que nos auxiliaram direta e indiretamente nas diversas etapas dessa publicação o nosso agradecimento.

Anelise Samara Nazari Formagio

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
<i>Psychotria anceps</i> Kunth.....	14
<i>Psychotria brachybotrya</i> Müll. Arg.....	17
<i>Psychotria capillacea</i> (Müll. Arg.) Standl.	21
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.....	26
<i>Psychotria deflexa</i> DC.....	32
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltl.....	36
<i>Psychotria poeppigiana</i> Müll. Arg.....	50
<i>Psychotria prunifolia</i> (Kunth) Steyerm.....	54
<i>Psychotria tenerior</i> (Cham.) Müll. Arg.	58
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.....	60
REFERÊNCIAS	63
SOBRE OS AUTORES	70

INTRODUÇÃO

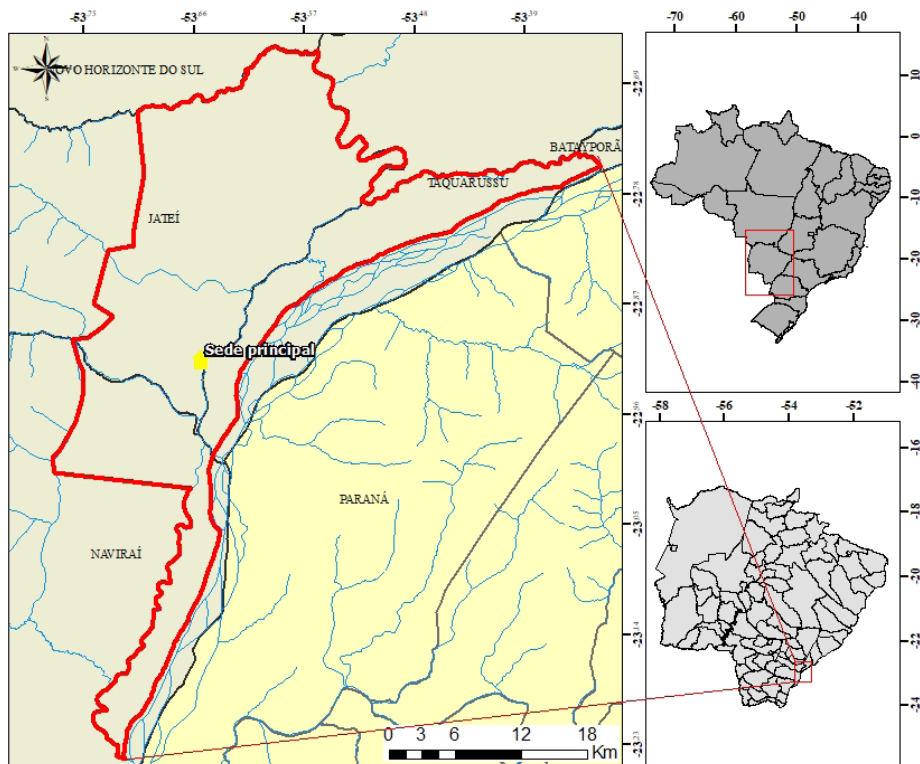
O termo biodiversidade *bio* (= vida) e *diversidade* (= variedade) tem papel central para a espécie humana. Animais, plantas e microrganismo fornecem alimentos, medicamentos e matérias-primas. Já é bem evidenciada a importância dos produtos naturais, em especial das plantas medicinais, como fonte de novas substâncias bioativa e consequentemente agentes terapêuticos. Parece ainda mais desafiadora a continuidade destes estudos pela comunidade científica, considerando-se, em particular, a enorme biodiversidade a ser explorada (Cordell et al., 2001).

O Mato Grosso do Sul encontra-se numa região estratégica em termos de biodiversidade, com a presença de vários macroecossistemas, Cerrado, Chaco, Floresta Chiquitana, Mata Atlântica e Floresta Amazônica, o que resulta em uma diversidade biológica relativamente alta.




O Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema – MS (PEVRI), situa-se na bacia do Paraná, no sudeste do estado do Mato Grosso do Sul, entre as microrregiões de Iguatemi e Nova Andradina, abrangendo os municípios de Naviraí, Jateí e Taquarussu (**Figura 1**). Apresenta uma área de 73.315,15 ha, entre as coordenadas 22 K 0226719 UTM 7463768, com altitude média de 300 m (Sema 2001). Têm como limite os rios Guairá, Ivinhema, Araçatuba, Curutuba e Baía ao Norte, o rio Laranjaí ao Sul, o rio Paraná de Leste e diversas propriedades para Oeste.

As formações florestais do Parque fazem parte dos domínios da Floresta Atlântica (IBGE 1992) e, de acordo com a classificação de Veloso et al. (1991), podem ser divididas em Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial – Mata Paludícula. Essas formações florestais encontram-se reduzidas a pequenos fragmentos devido à forte antropização principalmente pela exploração seletiva de madeiras (peroba e ipê), não sendo mais possível encontrar remanescentes florestais originais (Campos & Souza 1997).

Trata-se de uma vegetação de primeira ocupação de caráter edáfico, que ocupa terrenos rejuvenescidos pelas seguidas deposições de solos ribeirinhos aluviais e lacustres; o padrão fisionômico dessas formações é tipicamente campestre (Campos & Souza 1997). É possível verificar também áreas de tensão ecológicas caracterizada pela transição e o contato da Floresta Estacional Semidecidual e o Cerrado (Campos & Souza 1997).



Localização do Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema

Legenda	
	Sede do Parque
	Drenagem
	Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema

Projeção UTM, Fuso 21s - DATUM WGS84
 Fonte: Malha Digital Municipal: Cartas
 temáticas, Informações Ambientais,
 Instituto Brasileiro de Geografia e
 Estatística -
 Elaborado no Laboratório de Geoprocessamento
 - FCBA/UGD; CRUZ, L. T.,
 2020.

Figura 1. Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema (PEVRI) – Mato Grosso do Sul, Brasil.

Os campos artificiais ou pastagens (**Foto 1**) compreendem áreas paisagísticas e floristicamente muito alteradas, ocupando espaços que no passado foram recobertos por florestas, constituem áreas com evidente predomínio de gramíneas forrageiras e algumas invasoras, alguns indivíduos arbóreos podem ocorrer isoladamente, constituindo testemunhos da floresta que no passado recobriu essas áreas e que foram mantidos para providenciar algum sombreamento ao gado (Campos & Souza 1997).

O PEVRI foi criado como ação compensatória ambiental da Companhia Energética de São Paulo (CESP) devido à construção da Usina Hidrelétrica Eng. Sérgio Motta (antiga Porto Primavera), representa a última área de ecossistema de Várzea da Bacia do Rio Paraná livre de represamento (Sema 2001).

No entanto, as diferentes formas de uso anterior à criação do Parque como, por exemplo, a retirada de madeirade lei, construção de drenos, atividade da agropecuária e o extrativismo de Ginseng (*Pfaffia glomerata* (Sprengel)) Pedersen, por meio de queimadas, conferiu à área uma intensa descaracterização.

Algumas imagens do aspecto da vegetação do Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema (PEVRI) (**Foto 2 a 6**).



Foto 1. Região de várzeas e pastagem. (Fonte: Autores; 2013).



Foto 2. Região de várzeas e pastagem. (Fonte: Autores; 2013)



Foto 3. Fragmento florestal de transição entre a Floresta Estacional Semidecidual e o Cerrado. (Fonte: Autores; 2013)



Foto 4. Mata Ciliar. (Fonte: Autores; 2013)

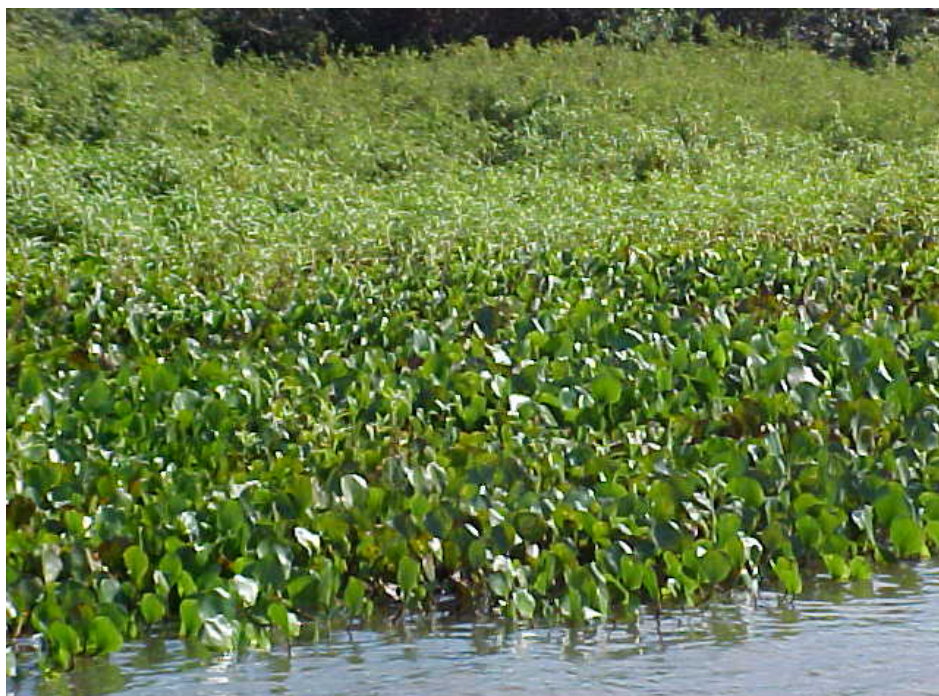


Foto 5. Formações Pioneiras. (Fonte: Autores; 2013)



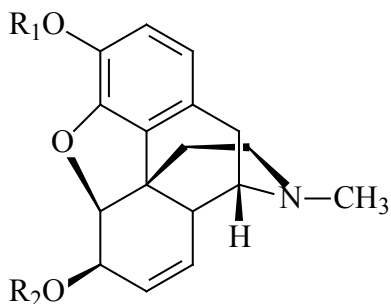
Foto 6. Floresta estacional semidecidual submontana ao fundo e área de pastagem à frente.
(Fonte: Autores; 2013)

No sentido da preservação da biodiversidade, relativo ao conhecimento do domínio sobre os recursos naturais do Parque para a utilização de gerações futuras, um estudo florístico realizado por Pereira e Kinoshita 2013 com o objetivo de reconhecer os gêneros e espécies de Rubiaceae, relatou 45 espécies distribuídas em 24 gêneros. Os gêneros mais representativos foram *Psychotria* com dez espécies, *Palicourea* com quatro, *Borreria* com três e *Alibertia*, *Chomelia*, *Coccocypselum*, *Coussarea*, *Diodela*, *Galianthe* e *Guettarda* com duas, e outros gêneros com uma única espécie. A maioria das espécies amostradas apresentou ampla distribuição geográfica, contudo algumas espécies tiveram sua ocorrência registrada pela primeira vez para o Mato Grosso do Sul.

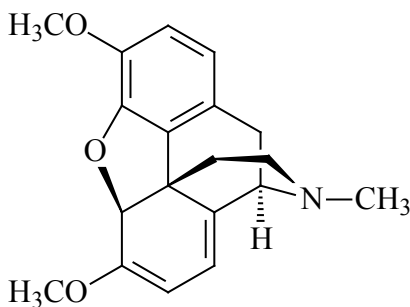
Rubiaceae se destaca na comunidade científica por ser fonte de substâncias bioativas. Os alcaloides que têm desempenhado importantes propriedades medicinais e vários produtos farmacêuticos usados pertencem a essa classe de metabólitos ou são versões modificadas destes. São exemplos de metabólitos secundários que originaram diversos fármacos, compreendem cerca de 20% dos produtos naturais conhecidos, constituindo quase 50% dos derivados de vegetais de significância farmacêutica e biológica (Barreiro, 2001). A quantidade de produtos descritos, sua diversidade estrutural e variadas atividades farmacológicas fazem dos alcaloides, junto com os antibióticos, um dos grupos mais importantes entre as substâncias naturais com interesse terapêutico (Cordell et al., 2001).

Como exemplo de alcaloides importantes, podemos destacar a morfina, isolada

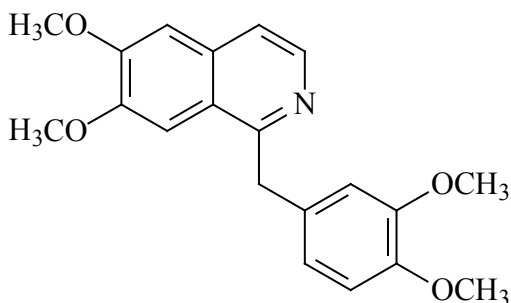
do látex seco (ópio) de *Papaver somniferum* L. (Papaveraceae), isolada em 1804 e ação comprovada em 1806, como potente analgésico narcótico. O ópio contém outros alcaloides com propriedades interessantes como a codeína (antitussígeno), a tebaína (antagonista da morfina), a narcotina (antitussígeno e espasmolítico) e a papaverina (espasmolítico) (Bruneton, 1993). A morfina foi o protótipo natural dos derivados 4-fenilpiperidínicos, importantes analgésicos, e continua sendo o fármaco de escolha para o tratamento da dor em pacientes com câncer terminal (Barreiro, 2001; Gilani e Rahman, 2005).



$R_1=H; R_2=H$ morfina
 $R_1=CH_3; R_2=H$ codeína
 $R_1=COCH_3; R_2=COCH_3$ narcotina



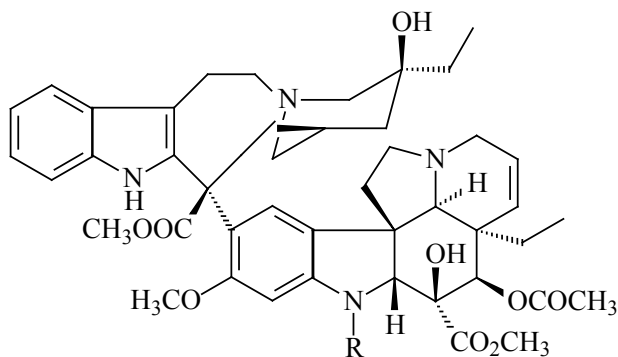
tebaína



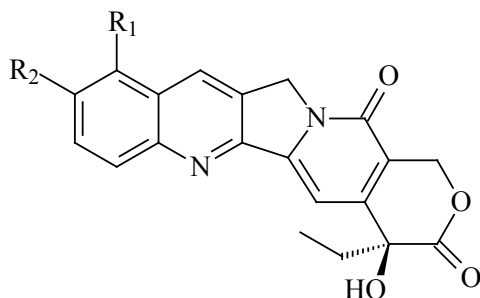
papaverina

De *Catharanthus roseus* (Apocynaceae), conhecida como vinca, vinca-de-gato ou maria-sem-vergonha, foram isolados os alcaloides bisindólicos vincristina e vinblastina, no final do século 60, considerados indispensáveis para o tratamento da leucemia. A introdução de vincristina na terapêutica também foi responsável por um aumento no índice de cura em casos de doença de Hodgkin (Rocha et al., 2001).

O alcaloide camptotecina isolado de *Camptotheca acuminata* (Nyssaceae) com potente atividade antitumoral, agindo sobre a topoisomerase I (Bailly, 2003; Lorence e Nessler, 2004). Apesar de possuir uma grande atividade antitumoral, o sucesso clínico foi questionado devido à sua elevada toxicidade e pouca solubilidade. Assim estruturas análogas mais ativa e menos tóxica foram aprovadas, topotecan (Hycamtin®) e irinotecan HCl.



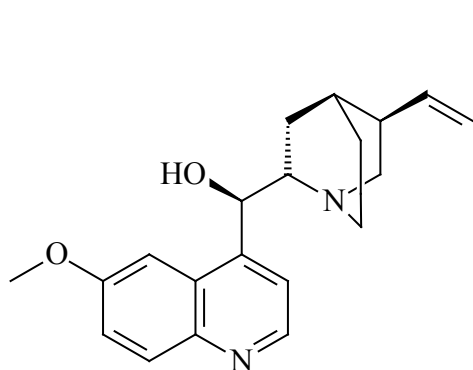
R=CH₃: vimblastina
R=CHO: vincristina



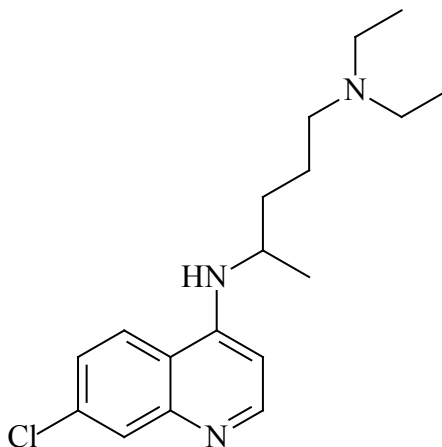
camptotecina R₁ = R₂ = H
topotecan R₁ = OH; R₂ = CH₂N(CH₃)₂

irinotecan R₁ = R₂ = H

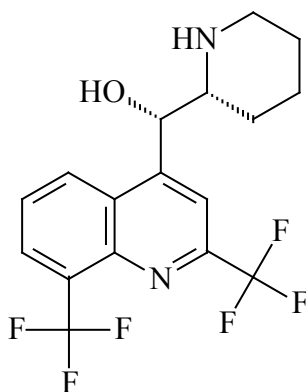
O alcaloide quinina isolado das cascas de *Cinchona pubescens* (syn. *Cinchona succirubra* Pavon) (Rubiaceae) e de outras espécies como *C. ledgeriana* Moens em 1820, é a substância mais ativa contra os sintomas da malária, administrada com uma composição química definida, é também precursor pelo desenvolvimento de antimaláricos sintéticos como a cloroquina e a mefloquina (Barreiro, 2001; Phillipson, 2001).



quinina

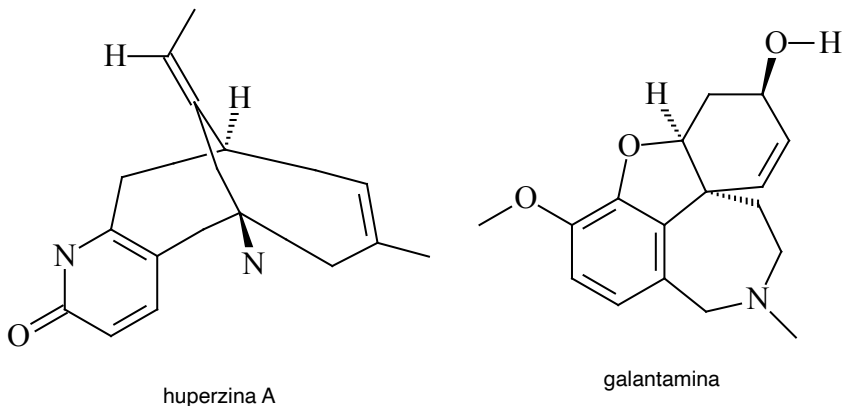


cloroquina



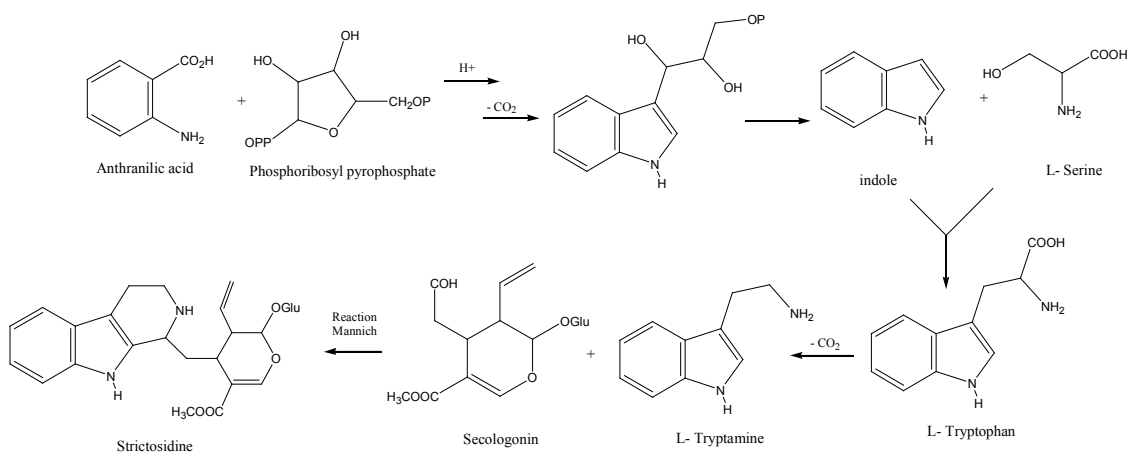
mefloquina

Alcaloides indólicos monoterpênicos têm sido investigados para uma grande variedade de efeitos farmacológicos, além de atividades estimulatórias sobre o sistema nervoso central. Huperzina A, isolado de licopodiáceas e galantamina de espécies da família Amarylidaceae têm apresentado resultados significativos no tratamento da doença de Alzheimer (Liang e Tang, 2004; Hernandez et al., 2006).



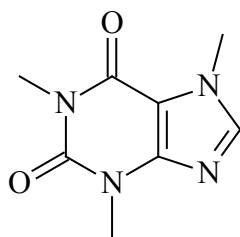
Rubiaceae produz alcaloides pertencentes a mais de dez classes diferentes, onde se destacam os isoquinolínicos, com 44 substâncias elucidadas; os quinolínicos com 70 alcaloides; e os indólicos, com 391 compostos isolados (Cordell et al., 2001), podendo ser originados da condensação da secologanina com tiramina produzindo alcaloides isoquinolínicos do tipo emetina; do triptofano, formando alcaloides indol-carboxílicos como a carboxi-corinantina; triptamina, formando alcaloides indólicos monoterpênicos (Both et al., 2005).

Os mais representativos em Rubiaceae são os alcaloides indólicos, derivados do metabolismo do aminoácido triptofano, originados a partir da via de condensação da triptamina com o iridídeo secologanina, formando strictosidina, que pode ser proposta pela via biossintética via ácido antranílico (**Esquema 1**). A presença de iridídeos é de grande relevância devido ao fato de serem marcadores taxonômicos e a loganina, precursora de secologanina, um dos elementos formadores dos alcaloides indólicos monoterpênicos e de alguns alcaloides isoquinolínicos (Bruneton, 1993).

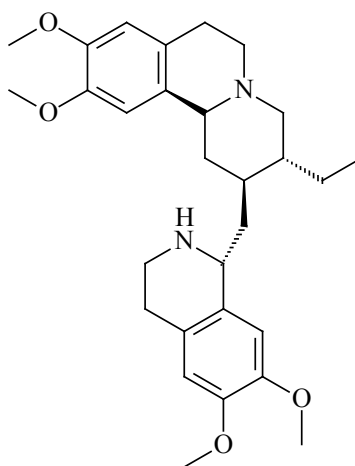


Esquema 1. Rota biossintética proposta para formação dos alcaloides indólicos monoterpênicos formados a partir do L-triptofano.

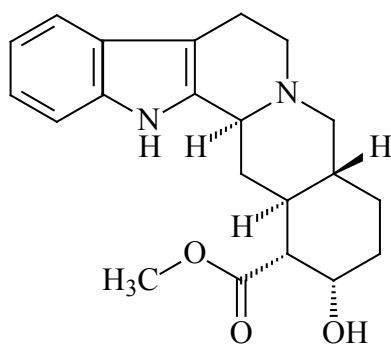
A busca por essa classe de compostos, alcaloides relacionados em Rubiaceae merecem destaque, pois possibilitaram a obtenção de compostos de interesse comercial e diversidade de usos farmacêuticos, decorrentes de suas atividades farmacológicas. Dentre eles, a cafeína (alcaloide 1,3,7-trimetilxantina), isolada de *Coffea arábica*, utilizada em diversos medicamentos, pela sua ação estimulante. A emetina (alcaloide isoquinolínico) e de seus análogos, isolada das raízes de *Psychotria ipecacuanha* (*Cephaelis ipecacuanha*) com atividade emética e anti-amebocida. Como ilustrado anteriormente, a quinina, uma poderosa droga antimalárica e seus análogos de espécies de *Cinchona* spp. Outro destaque é o alcaloide ioimbina com efeito afrodisíaco isolado de *Pausinystalia yoimba* (Cordell et al., 2001).



cafeína



emetina

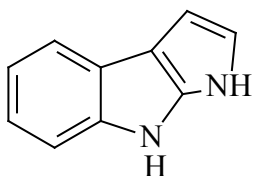


ioimbina

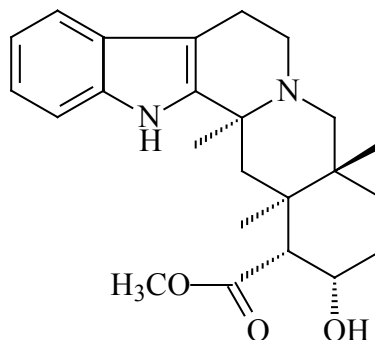
Nesta publicação, vamos relatar os trabalhos científicos publicados (biologia florística, estudo químico e avaliação farmacológica) das espécies amostradas do gênero com maior distribuição no PEVRI, *Psychotria*, subfamília Rubioideae e tribo Psychotrieae, que engloba cerca de 1650 espécies amplamente distribuídas em matas tropicais (Lopes et al., 2004). Taxonomicamente complexo, este gênero apresenta grandes similaridades

morfológicas com *Palicourea* e *Cephaelis*, por este motivo, sua classificação tem sido motivo de controvérsias.

Com destaque para os alcaloides do gênero *Psychotria*, estudos químicos relatam a presença de alcaloides como principais metabolitos secundários, destacando o esqueleto pirrolidinoindol (Libot et al., 1987; Adjibadé et al., 1992; Guéritte-Voegelein et al., 1992; Lajis et al., 1993; Verotta et al., 1998; Jannic et al., 1999; Li et al., 2011), quinolina e isoquinolina (Solís et al., 1997; Muhammad et al., 2003; Garcia et al., 2005; Pimenta et al., 2010; Bernhard et al., 2011) e alcaloides indólicos monoterpênicos (De Santos et al., 2001; Paul et al., 2003; Henriques et al., 2004; Simoes-Pires et al., 2006; Farias et al., 2010; Pimenta et al., 2011; Kato et al., 2012; De Oliveira et al., 2013; Passos et al., 2013; Klein-Júnior et al., 2014; Ribeiro et al., 2016). Além disso, alcaloides indólicos monoterpênicos formados a partir da condensação de um derivado de geniposídeo com triptamina também foram descritas em espécies de *Psychotria* (Kerber et al., 2001; Kerber et al., 2008; Kerber et al., 2014). Outras classes de metabolitos secundários também são relatadas como flavonoides, ácidos benzóico e clorogênico (Lu et al., 2014; Berger et al., 2016), terpenoides, cumarinas (Moreno et al., 2014; Lu et al., 2014), iridoides (Lu et al., 2014) entre outros.



pirrolidinoindol



ioimbina

alcaloide indólico monoterpênico

Investigações farmacológicas de *Psychotria* presentes com essas substâncias estão bem documentada, destacando efeito antioxidante (Formagio et al., 2014; Magedans et al., 2017; Abhishek et al., 2019; Porto et al., 2020), antidiabético (Abhishek et al., 2019) analgésico (Amador et al., 2000; Amador et al., 2001; Both et al., 2002a; Both et al., 2002b, Verotta et al., 2002; Kodanko et al., 2007), ansiolítico, antidepressivos (Both et al., 2005; Both et al., 2006; Passos et al., 2013, Almeida; Silva; Assis, 2018), citotóxico (Möller et al., 2007), entre outras.

Após essas descrições, podemos verificar que os produtos naturais, com destaque aos alcaloides, desempenham um importante papel no processo de descoberta de fármacos. Acreditamos, assim, com esta coletânea ter coberto uma grande área de interesse futuro que se refere ao aproveitamento dos recursos naturais, como fonte de novos medicamentos ou fitoterápicos, além da preservação do PEVRI, abordando a florística, os aspectos

químicos e farmacológicos das dez espécies de *Psychotria*, *Psychotria anceps* Kunth, *P. brachybotrya* Müll. Arg., *P. capillacea* (Müll. Arg.) Standl., *P. carthagenensis* Jacq., *P. deflexa* DC., *P. leiocarpa* Cham. & Schldl., *P. poeppigiana* Müll. Arg., *P. vellosiana* Benth., *P. prunifolia* (Kunth) Steyerm. e *P. tenerior* (Cham.) Müll. Arg.

Psychotria anceps Kunth



(Fonte: autores, 2013)

ESPÉCIES BOTÂNICAS CORRELATAS

Psychotria corumbensis (Ind. Bibl. Num. Pl. Col. Comissão Rondon. 387. 1951), *Psychotria paracatuensis*, *Mapouria biacuminata*, *Mapouria corumbensis*, *Mapouria corymbifera*, *Mapouria ornithophila*, *Psychotria chlorantha*, *Psychotria familiarifolia*, *Psychotria lucida*, *Psychotria salicifolia*, *Psychotria viburnoides*, *Uragoga anceps*, *Uragoga chlorantha*, *Uragoga corymbifera*, *Uragoga salicifolia*, *Uragoga viburnoides*, *Psychotria anceps* var. *robustior* (SiBBR, 2020).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Psychotria anceps Kunth distribui-se pelo Equador, Guianas, Colômbia, Bolívia e Brasil. No Brasil distribui-se pelos Estados da Amazônia, Goiás, Distrito Federal, Bahia, Rio de Janeiro e São Paulo (Andersson, 1992).

No PEVRI, foram apresentados vários indivíduos próximos a mata paludícola, sendo a primeira ocorrência registrada para o Mato Grosso do Sul, floresce de setembro a dezembro e frutifica de novembro a julho (Pereira e Kinoshita, 2013).

FLORÍSTICA - DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Essa espécie é facilmente confundida com *P. carthagenensis* devido as estípulas grandes e inteiras e os frutos vermelhos. Contudo, as folhas verde-mareladas, cartáceas e inflorescências em dicásios compostos de *P. anceps* constituem características diagnósticas importantes para distinção de ambas às espécies (Pereira e Kinoshita, 2013). Apresenta as seguintes características:

Hábito de crescimento: Arbusto (1 – 2m), com ramos cilíndricos, passando a quadrangular na região apical, glabros.

Folhas: Pecioladas, pecíolo semicilíndrico, 0,6-1 cm; lâmina lanceolada, 10-15 x 2-5 cm, verde amareladas, cartáceas, glabra, nervuras primárias e secundárias proeminentes na superfície abaxial, 7-10 pares de nervuras secundárias, sem domácias, ápice agudo, base aguda, margem inteira; estípulas inteiras, caducas, 10 mm, ápice agudo.

Inflorescências: Dicásios compostos, terminais, pedunculadas, pedúnculo verde 3-6 cm; brácteas e bractéolas lanceoladas, reduzidas; flores sésseis, pentâmeras, distílicas; cálice 1,5 mm, campanulado, lobos triangulares, 0,5 mm; corola campanulada, branca, 5-10 mm, externamente glabra, internamente com anel de tricomas na região mediana, lobos lanceolados, 3-4 mm; estames inseridos no tubo ou na fauce da corola, inclusos ou exsertos; filetes semicilíndricos 1-2 mm; anteras oblongas; ovário bilocular, um óvulo por lóculo; disco nectarífero inteiro, 1 mm; estilete cilíndrico, incluso ou excerto, 4-13 mm, estigma bifido.

Fruto: Drupáceo, subgloboso, multisulcado, 3-5 x 2-4 mm, cálice persistente, preto, semente plano-convexa, superfície ventral plana com sulco longitudinal, superfície dorsal 6-costada.

ESTUDOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

Não há referências na literatura consultada.

Psychotria brachybotrya Müll. Arg



(Fonte: autores, 2017)

ESPÉCIES BOTÂNICAS CORRELATAS

Psychotria gracilentia, *Uragoga brachybotrya*, *Psychotria iquitosensis*, *Uragoga gracilentia* (SiBBR, 2020).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Psychotria brachybotrya Müll. Arg. (**Foto 7**) distribui-se do México até a região amazônica (Andersson, 1992), e também em Minas Gerais e Mato Grosso do Sul (Lombardi; Gonçalves, 2000).

No PEVRI, foi à primeira ocorrência registrada para o Mato Grosso do Sul, ocorrendo vários indivíduos, distribuídos nos fragmentos de transição próximos a entrada principal do parque (Pereira e Kinoshita, 2013). Floresce de outubro a dezembro e frutifica de janeiro a abril. Uma exsicata encontra-se depositada no herbário da Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD (DDMS 984).



Foto 7. *Psychotria brachybotrya* (Fonte: autores, 2017)

FLORÍSTICA – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

No PEVRI, segundo Pereira e Kinoshita, 2013, esta espécie diferencia-se das demais *Psychotria* amostradas pelas folhas grandes, inflorescência em glomérulos terminais, brácteas e bractéolas paleáceas e semente com superfície 5-costada, destacando as características:

Hábito de crescimento: Arbusto, 80 cm. Ramos cilíndricos glabros.

Folhas: pecioladas, pecíolo semicilíndrico, 0,5-1 cm; lâmina elíptico-lanceolada, 10-18 x 4-7 cm, glabra, nervuras primárias e secundárias proeminentes em ambas as faces, 7-8 pares de nervuras secundárias, ápice acuminado, base aguda, margem inteira; estípulas bipartidas, persistentes, internamente pilosa.

Inflorescência: Cimeiras glomeriformes terminais, pedunculadas, pedúnculo 1,8-2 cm, verdes durante a floração, vináceo na frutificação; brácteas e bractéolas paleáceas; flores sésseis, pentâmeras, distílicas; cálice com lobos lanceolados, ciliados, 3 mm; corola tubular, branca, 6-7 mm, externamente glabra, internamente com anel de tricomas na região mediana, lobos triangulares, 1,5-2 mm, reflexo na flor em antese; estames inseridos no tubo ou na fauce da corola, inclusos ou exsertos; filetes semicilíndricos 1-3mm; anteras lanceoladas; ovário bilocular, um óvulo por lóculo; disco nectarífero bipartido; estilete cilíndrico, incluso ou exserto, 3-6 mm, estigma bifido.

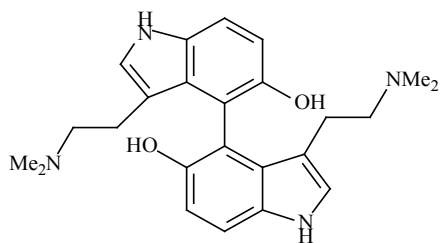
Fruto: drupáceo, globosos, multisulcado, 4-8,5 x 4-8 mm, cálice persistente, preto; semente plano convexa, superfície ventral plana, sulco longitudinal, superfície dorsal 5-costada.

ESTUDOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

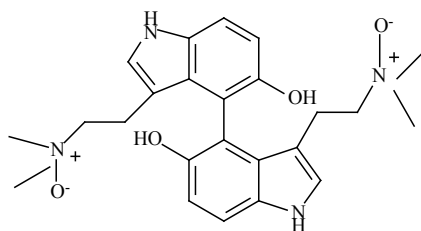
A escolha da planta a ser estudada nem sempre é uma tarefa fácil, devido a grande variedade de espécies existentes. Porém, dependendo do objetivo do estudo, a escolha pode ser orientada. Por exemplo, para espécies com interesse farmacológico, deve se levar em consideração algumas informações da medicina popular. Outros aspectos importantes são as informações botânicas e químico-taxonômicas.

Esta espécie tornou-se alvo de nossos estudos, por ter o primeiro registro no Mato Grosso do Sul e pela presença de vários indivíduos no PEVRI. Assim, na busca de informações químico-taxonômicas, a pesquisa fitoquímica tem por objetivo conhecer os constituintes de espécies vegetais através do isolamento e identificação dos metabólitos secundários, assim chamados de produtos naturais. Como relatado que o gênero *Psychotria* é rico em alcaloides, surge à necessidade de se utilizar métodos de extração que possam funcionar como verdadeiros filtros de distintas classes de compostos, relativo à suas aptidões e características.

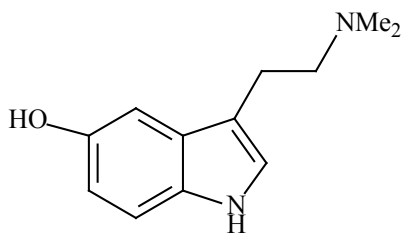
Nesse contexto, o nosso grupo em parceria com o de pesquisa da área de produtos naturais liderada pela profa. Maria Helena Sarragiotto da Universidade Estadual de Maringá (UEM-PR) abordou o estudo fitoquímico de *P. brachybotrya*. O extrato metanólico obtido das partes aéreas, foi fracionado usando extração ácido-base, proporcionando as frações alcaloidal CHCl_3 e BuOH. A Purificação da fração alcaloidal CHCl_3 em coluna cromatográfica de Sephadex LH-20, utilizando H_2O e MeOH em gradiente de polaridade, seguido de cromatografia em camada delgada preparativa eluída com $\text{CHCl}_3/\text{CH}_3\text{OH}/\text{NH}_4\text{OH}$ (8: 2: 0,3) resultou em alcaloides inéditos, nomeado de brachybotryna e seu derivado *N*-óxido, dímeros indol. A fração BuOH resultou no isolamento de um composto conhecido identificado como bufotenina, após purificação em Sephadex LH-20 (Ribeiro et al., 2016).



brachybotryna



N-óxido- brachybotryna



bufotenina

Continuando os estudos com *P. brachybotrya*, Araújo et al., 2014 citam que o extrato metanólico das folhas apresenta concentração inibitória mínima (CIM) > 250 µg/mL contra *Mycobacterium tuberculosis*. Volobuff et al., 2019 relatam que o extrato das folhas apresenta in vitro efeito de inibição frente a enzima acetilcolinesterase (AChE) em estruturas cerebrais de ratos, com destaque para o hipocampo (50%).

Psychotria capillacea (Müll. Arg.) Standl.



(Fonte: autores, 2013)

ESPÉCIES BOTÂNICAS CORRELATAS

Mapouria capillacea, *Psychotria paraguariensis*, *Psychotria chiococcoides*, *Uragoga capillacea* (SiBBr, 2020).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Psychotria capillacea (Müll. Arg.) Standl. **(Foto 8)** (Basion. *Mapouria capillacea* Müll. Arg.) distribui-se pelo Brasil, nos Estados da Amazônia, Mato Grosso do Sul e Paraná e no Paraguai e Argentina (Andersson, 1992).

No PEVRI, ocorrem vários indivíduos distribuídos pela mata ciliar da margem direita do Rio Ivinhema e floresce setembro a dezembro e frutifica de outubro a julho (Pereira e Kinoshita, 2013). Uma exsicata encontra-se depositada no herbário da Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD (DDMS 5008).



Foto 8. Aspecto geral dos frutos maduros vermelhos e das folhas de *Psychotria capillacea* (Fonte: autores, 2018)

FLORÍSTICA – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

De acordo com Pereira e Kinoshita 2013, é caracterizada pelo porte pequeno, estípulas inteiras, folhas glabras com domáceas, inflorescência em cimeiras corimbiformes, laxas, flores pequenas, amarelas e frutos vermelhos, seguido das características:

Hábito de crescimento: Arbustos, 1 m. Ramos cilíndrico e glabro.

Folhas: Pecioladas, pecíolos semicilíndricos, 0,3-0,5 cm, glabros; lâmina elíptico-lanceolada, 5-8 x 1,5-2,5 cm, glabras, nervura primária proeminente em ambas as faces, 5-6 pares de nervuras secundárias, domácias saculiformes, ápice acuminado, base aguda, margem inteira; estípulas inteiras, caducas, triangulares, ciliadas, ápice acuminado.

Inflorescências: Cimeiras corimbiformes, laxas, terminais, pedúnculo 3-4 cm; brácteas e bractéolas reduzidas, lanceoladas; flores pediceladas, pedicelo 2-4 mm, pentâmeras, distílicas; cálice 1-2 mm, lobos triangulares; corola hipocrateriforme, amarela, 15 mm, externamente glabra, internamente com anel de tricomas na região mediana, lobos lanceolados, 1-1,5 mm, reflexos na flor em antese; estames inserido na fauce ou no tubo da corola, inclusos ou exsertos; filete semicilíndrico 1-3 mm, anteras lanceoladas; ovário bilocular, um óvulo por lóculo; disco nectarífero inteiro, 4-6 mm; estilete cilíndrico, incluso ou exserto 3-4 mm; estigma bifido (**Foto 9**).

Fruto: Drupáceo, globoso, 5-8 x 4-6 mm, vermelho, cálice persistente; semente plano convexa, superfície ventral plana, com sulco longitudinal, superfície dorsal 4-costada.





Foto 9. Botões em pré-antese evidenciando o desenvolvimento do ovário. (Fonte: autores, 2013)

ESTUDOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

Embora a literatura científica não reporte estudos químicos e biológicos/farmacológicos, esta espécie tem sido alvo de pesquisa na UFGD e de outras Instituições parceiras. O NCI (Instituto Nacional do Câncer dos Estados Unidos - EUA) apontou o gênero *Psychotria* como *hot* gênero referindo-se ao potencial citotóxico de seus extratos e frações.

Neste contexto, recentemente o nosso grupo e pesquisa demonstrou o potencial antiproliferativo do extrato metanólico obtido das folhas de *P. capillacea* frente células de ovário (OVCAR-3) (IC_{50} : 2,33 $\mu\text{g/mL}$) e de glioma SNC (U251) (IC_{50} : 16,66 $\mu\text{g/mL}$) e moderada atividade frente as células de mama (MCF-7) (IC_{50} : 40,11 $\mu\text{g/mL}$), ovário resistente (NCI-ADR/RES) (IC_{50} : 62.81 $\mu\text{g/mL}$), colon (HT29) (IC_{50} : 83,69 $\mu\text{g/mL}$) e leucemia (K-562) (IC_{50} :

86,23 $\mu\text{g/mL}$) (Volobuff et al., 2019). Neste mesmo estudo, os efeitos *in vitro* do extrato metanólico também foi avaliado na atividade da AChE no homogenato de cérebro de ratos em concentrações de 1,0 mg / mL. Os melhores resultados foram observados com inibição significativa da AChE no estriado 38%, hipotálamo (35%) ($P < 0.01$) e hipocampo 21% ($P < 0.01$), quando comparado com o grupo controle. O donepezil inibiu a atividade da AChE em todas as estruturas cerebrais estudadas ($P < 0,001$) (Volobuff et al., 2019). Os alcaloides presentes no extrato também foram quantificados, apresentando 25,4 $\mu\text{g/g}$ (Volobuff et al., 2019).

Em outro estudo realizado pelo nosso grupo de pesquisa, avaliamos a atividade antioxidante, compostos fenólicos totais, flavonoides, flavonol e taninos condensados em quatro extratos de folhas de *Psychotria* (Formagio et al., 2014). O extrato metanólico de *P. capillacea* apresentou potente atividade antioxidante frente aos reagentes DPPH (IC_{50} : 30.05 $\mu\text{g/mL}$) e ABTS (IC_{50} : 87,34 $\mu\text{g/mL}$), e fraca atividade frente β -caroteno/ácido linoleico (IC_{50} : 33,40 $\mu\text{g/mL}$). Esse efeito pode estar relacionado com o teor de constituintes fenóis totais ($148,42 \pm 4.69$ mg (EAG)/g extrato), flavonóides (91.58 ± 3.74 mg (EQ)/g extrato), flavonol (185.54 ± 5.33 mg QE/g extrato) e taninos condensados (571.95 ± 7.22 mg EC/g extrato) (Formagio et al., 2014). Análise de LC/DAD (**Figura 2**) demonstrou a presença do ácido *p*-cumárico ($\text{tr}=24.91$ min) no extrato metanólico. Os padrões foram facilmente identificados com base em seus espectros de absorção de UV e tempos de retenção (Formagio et al., 2014).

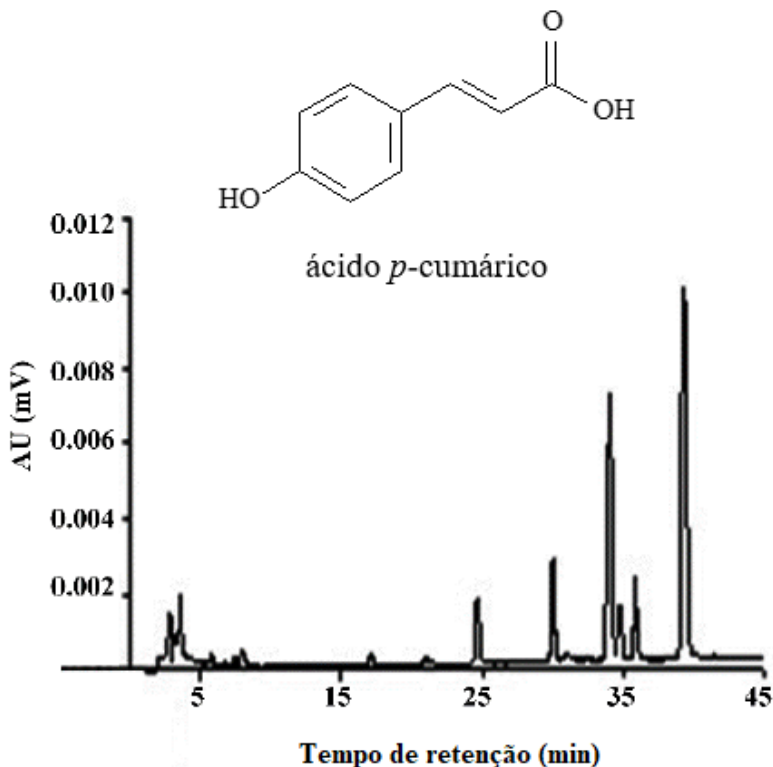


Figura 2. Cromatograma do extrato de *P. capillacea* por análise de HPLC/DAD.

Psychotria carthagenensis Jacq.



(Fonte: autores, 2018)

ESPÉCIES BOTÂNICAS CORRELATAS

Mapouria martiana, *Uragoga jacobaschii*, *Uragoga catharinensis*, *Psychotria foveolata*, *Mapouria tristis*, *Psychotria elliptica*, *Mapouria fockeana*, *Uragoga tristis*, *Uragoga compaginata*, *Uragoga pohliana*, *Mapouria rabeniana*, *Psychotria tristicula* (SiBBR, 2020).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Psychotria carthagenensis Jacq. distribui-se nos Estados Unidos, México, América do Sul, Antilhas e na América Central, principalmente, na costa do pacífico em elevações de 0-1400 m, em florestas úmidas de clima tropical e equatorial (Burger & Taylor 1993). No Brasil, ocorrem nas regiões Norte, Sudeste e Centro-Oeste (Andersson 1992).

No PEVRI, segundo Pereira e Kinoshita 2013 estão representadas por muitos indivíduos, distribuída por todo o interior do parque. Uma exsicata encontra-se depositada no herbário da Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD (DDMS 5006).

FLORÍSTICA – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Pereira e Kinoshita 2013 relatam que *P. carthagenensis* podem ser reconhecida pelas estípulas inteiras, grandes e oblanceoladas (**Foto 10**) e frutos multisulcados, vermelhos na maturidade, florescendo de agosto a dezembro e frutifica de setembro a julho, seguida das características:

Hábito de crescimento: Arbustos, 3 m. Ramos cilíndricos, glabros.

Folhas: Pecioladas, pecíolo semicilíndrico 1-1,5 cm, glabro; lâmina elíptico-lanceolada, 8-18 x 5-8 cm, glabra, nervuras primárias e secundárias proeminentes na superfície dorsal, 7-9 pares de nervuras secundárias, ápice agudo, base atenuada, margem inteira; estípulas caducas, inteiras, concrecidas somente na base, 1,5-2 cm, oblanceolada.

Inflorescências: Pedunculadas, pedúnculos 4-8 cm, verdes, em cimeiras paniculiformes, terminais; brácteas triangulares caducas; flores sésseis, pentâmeras, distílicas; cálice 0,5 mm, truncado, pubescente; corola campanulada, branca, 5-7 mm, externamente pubescente, internamente com anel de tricomas na região mediana do tubo, lobos levemente reflexos na flor em antese, com ápices recurvados; estames inseridos na fauce ou no tubo da corola, inclusos ou exsertos; filetes semicilíndricos, 0,8-2 mm; anteras elipsóides; ovário bilocular, um óvulo por lóculo; disco nectarífero inteiro; estilete cilíndrico, incluso ou exserto, 2,5-5 mm; estigma bífido.

Fruto: Drupáceo, elipsóide, multisulcado, 6-8 x 4-6 mm, cálice persistente, vermelho; sementes plano-convexas, castanho-escuras, superfície ventral plana com profundo sulco longitudinal, superfície dorsal 4-costada.



Foto 10. Detalhe da estípula (Fonte: autores, 2013)

USO TRADICIONAL

A medicina popular apresenta-se como importantes fontes de conhecimento do uso terapêutico da biodiversidade, tendo contribuído para o uso da pesquisa e inovação tecnológica a partir das indicações propiciadas pelo acesso ao conhecimento tradicional associado ao medicinal.

As plantas medicinais podem ser usadas de diversas maneiras e com diferentes propósitos. No entanto o uso de forma indiscriminada pode ser potencialmente agressivo, devido a toxicidade, além de levar ao risco de extinção de espécies, pela coleta sem critérios.

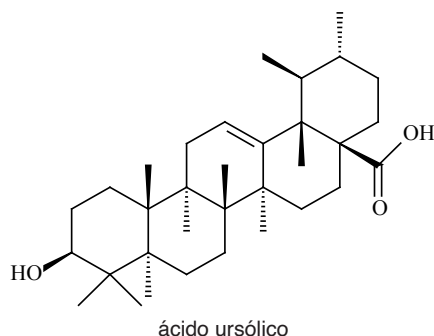
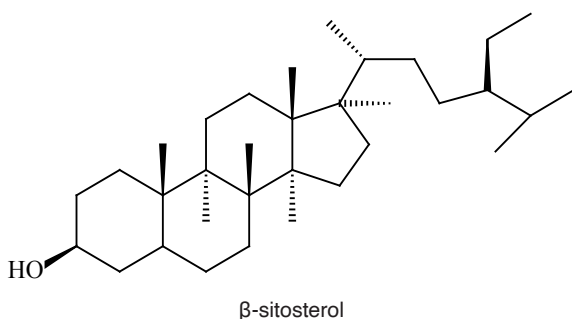
Em relação às espécies de *Psychotria* conhecidas, 10% são utilizadas na medicina

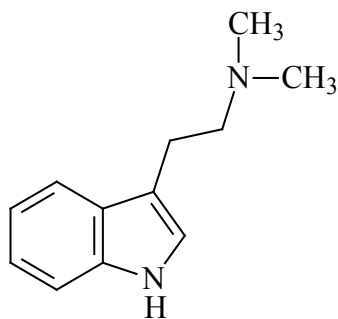
tradicional para uma grande variedade de indicações terapêuticas, destacando o uso interno para afecções do aparelho reprodutor feminino, auxílio no pré e pós-parto doenças dos brônquios e gastrointestinais e externo para afecções cutâneas, tumores e banho (febre, dores de cabeça e ouvido) (Adjibadé, 1989; Leal; Elisabetsky, 1997; Lagis et al., 1993; Perry, 1980).

A investigação de espécies de *Psychotria* no Brasil foi motivada pelo uso de *P. carthagenensis* (conhecida popularmente como “carne-de-vaca”, “cafeeiro-do-mato” ou “maria-mole”) e *P. viridis*, junto com o decocto de *Banisteriopsis caapi*, na preparação da bebida alucinógena utilizada para fins religiosos e medicinais pelos caboclos da Amazônia conhecida como “ayahuasca” (Rivier; Lindgren, 1972; Smith; Downs, 1956).

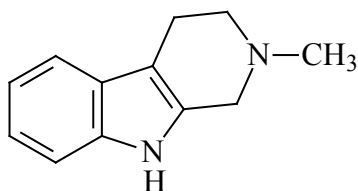
ESTUDOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

Psychotria carthagenensis é rica em princípios ativos. Lopes; Moreno; Henriques, 2000 relatam a presença de esteroide, β -sitosterol e de triterpeno, ácido ursólico no extrato acetato de etila. Rivier e Lidgren (1972) nas folhas de *P. carthagenensis* descrevem o alcaloide *N, N*-dimetilriptamina e traços de *N*-monometilriptamina e 2-metil-1,2,3,4-tetrahydro- β -carbolina.

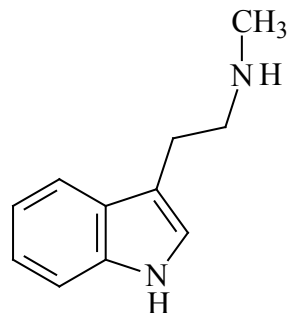




N,N-dimetiltryptamina



2-metil-1,2,3,4-tetrahidro- β -carbolina



N-monometiltryptamina

No mesmo estudo descrito anteriormente por Formagio et al. (2014), o extrato metanólico de *P. carthagenensis* apresentou elevado teor de flavonóides (182.07 ± 2.78 mg (EQ)/g extrato), flavonol (241.19 ± 9.48 mg QE/g extrato) e taninos condensados (632.39 ± 5.63 mg EC/g extrato), podendo estar relacionado com o efeito da atividade antioxidante frente aos reagentes DPPH ($IC_{50} = 16.92 \pm 4.58$ μ g/mL), ABTS ($IC_{50} = 92.5 \pm 7.43$ μ g/mL) e β -caroteno/ ácido linoleico (AA = $79.12\% \pm 3.10$) (Formagio et al., 2014). *P. carthagenensis* e *P. capillacea* exibiram os melhores resultados antioxidante de eliminação de radicais, quando comparados com outros extratos testados. Dados de LC/DAD (**Figura 3**) também demonstrou a presença do o ácido *p*-cumárico ($tr=24.91$ min) no extrato metanólico (Formagio et al., 2014).

Volobuff et al., 2019 demonstrou que o extrato de *P. carthagenensis* não teve efeito de inibição frente a AChE nas estruturas cerebrais avaliadas, mas sim à ativação desta enzima na região do estriado (12%), hipocampo (13%), hipotálamo (21%) e córtex cerebral (27%). Segundo Benzi, Morreti 1998, essa ativação pode ser uma ferramenta científica para neutralizar o envenenamento por compostos organofosfato. Quando o extrato metanólico de *P. carthagenensis* foi avaliado para sua atividade antiproliferativa, apresentou valores moderados de IC_{50} variando de $41.08 - 73.81$ μ g/mL frente oito linhagens de células tumorais humanas testadas (Volobuff et al., 2019).

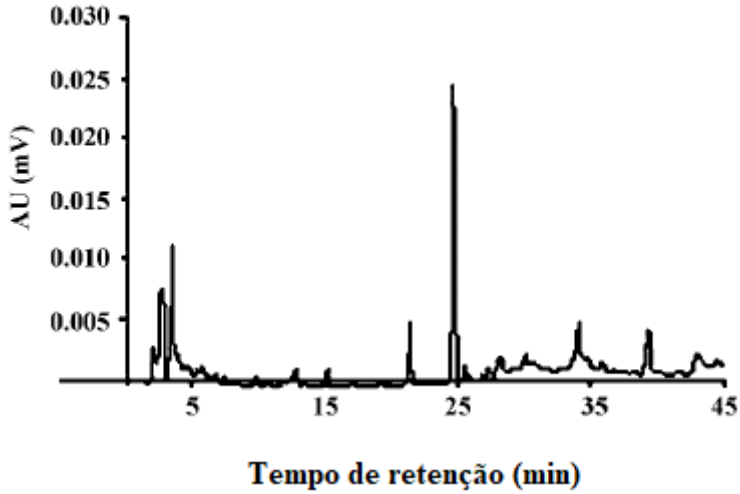


Figura 3. Cromatograma do extrato metanólico de *P. carthagenensis* por análise de HPLC/DAD.

A associação de braquicerina, alcaloide encontrado em folhas de *P. brachyceras*, com extrato de *P. carthagenensis*, aumentou significativamente a tolerância a UV-B agudo, melhorando também a concentração de clorofila e vários parâmetros fotossintéticos, representando uma ferramenta química para proteger as plantas contra essa condição prejudicial (Porto et al., 2020).

Psychotria deflexa DC.



(Fonte: autores, 2013)

ESPÉCIES BOTÂNICAS CORRELATAS

Palicourea deflexa, *Psychotria patens* (non Sw. 1788), *Uragoga deflexa* (SiBBr, 2020).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Psychotria deflexa DC. (**Foto 11**) distribui-se do México até a Argentina e no Brasil, ocorre em quase todos os estados brasileiros (Andersson, 1992).

No PEVRI, ocorrem vários indivíduos distribuídos pela mata ciliar da margem direita do Rio Ivinhema (Pereira e Kinoshita, 2013). Uma exsicata encontra-se depositada no herbário da Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD (DDMS 5005).



Foto 11. *Psychotria deflexa* (Fonte: autores, 2020)

FLORÍSTICA – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

No PEVRI, segundo Pereira e Kinoshita 2013, *P. deflexa* floresce de novembro a dezembro e frutifica de dezembro a março. É de fácil reconhecimento pelas folhas jovens vináceas, glabras, estípulas bipartidas, inflorescências em cimeiras paniculiformes, terminais, pedúnculo vináceo, corola branca com lobos reflexos na flor em antese, fruto globosos, branco e semente com a superfície dorsal 5-costada, seguida das características:

Hábito de crescimento: Arbusto, 1-2 m. Ramos cilíndricos glabros.

Folhas: Pecioladas, pecíolo semicilíndrico, 0,5-0,8 cm; folhas jovens vinácea; lâmina lanceolada, 8-15 x 2-5,5 cm, glabra, nervuras primárias e secundárias proeminentes na superfície abaxial, 6-8 pares de nervuras secundárias, ápice acuminado, base aguda, margem inteira; estípulas bipartidas, persistentes, lanceoladas, 6-8 mm.

Inflorescência: Cimeiras paniculiformes terminais, pedúnculo 1-4 cm, vináceo; bractéolas reduzidas; flores pediceladas, pedicelo de 3-5 mm, pentâmeras, distílicas; cálice 1,5-2 mm, lobos triangulares, 0,5-0,8 mm; corola tubular, branca, 4-5 mm, externamente glabra, internamente com anel de tricomas na região mediana, lobos triangulares, 1,5-2 mm, reflexo na flor em antese; estames inseridos no tubo ou na fauce da corola, inclusos ou exsertos; filetes semicilíndricos 1-3 mm; anteras lanceoladas; ovário bilocular, um óvulo por lóculo; disco nectarífero bipartido; estilete cilíndrico, incluso ou exserto, 2-4 mm, estigma bífido.

Fruto (Foto 12): Rupáceo, globosos, 5-8,5 x 4-8 mm, cálice persistente, branco; sementes plano convexa, superfície ventral plana, sulco longitudinal, superfície dorsal 5-costada.

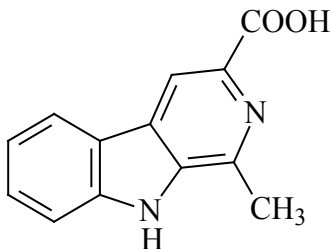


Foto 12. Detalhe dos frutos maduros e brancos (Fonte: autores, 2013)

ESTUDOS QUÍMICOS E FARMACOLÓGICOS

Psychotria deflexa é conhecida popularmente como “erva-de-rato” ou “café-

selvagem⁷. Estudo realizado com as folhas da sin. *Palicourea deflexa*, relata o isolamento do ácido harman-3-carboxílico (1-metil- β -carbolina-3-ácido carboxílico) da fração alcaloidal total e potencial inibitório da AChE em cérebros de peixe-zebra, com concentração inibitória (IC_{50}) de 50,65 $\mu\text{g/mL}$ (Bertelli et al., 2017).



ácido harman-3-carboxílico

O extrato metanólico de *Psychotria deflexa* também apresentou efeito inibitório da AChE na região do hipocampo (57%), estriado (42%) e hipotálamo (41%) de cérebros de ratos, o que pode estar associado à presença dos alcaloides (42.2 $\mu\text{g/g}$), conforme descrito pelo nosso grupo de pesquisa da UFGD (Volobuff et al., 2019). No mesmo trabalho, o extrato demonstrou moderada ação antiproliferativa frente a sete linhagens com IC_{50} variando de 49.45 – 93.19 $\mu\text{g/mL}$ (Volobuff et al., 2019). No entanto, apresentou baixo teor de fenóis totais, flavonoides, flavonol e taninos condensados, e fraca atividade antioxidante pelos modelos de DPPH, ABTS e β -caroteno (Formagio et al., 2014).

***Psychotria leiocarpa* CHAM. & SCHLTDL.**



(Fonte: autores, 2018)

ESPÉCIES BOTÂNICAS CORRELATAS

Psychotria extratropica, *Psychotria tenella*, *Psychotria constricta*, *Psychotria psilogyne*, *Uragoga tenella*, *Uragoga constricta*, *Psychotria nemorosa*, *Uragoga nitidula*, *Ronabea myodendron* (SiBBr, 2020).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Psychotria leiocarpa Cham. & Schltdl. (**Foto 13**) distribui-se da Bahia e Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, bem como no Mato Grosso do Sul e Paraguai (Andersson, 1992, Delprete et al., 2005).

No PEVRI, foram amostrados vários indivíduos distribuídos na mata ciliar da margem direita do Rio Ivinhema. Floresce de outubro a dezembro e frutifica de dezembro a março (Pereira e Kinoshita, 2013). Uma exsicata encontra-se depositada no herbário da Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD (DDMS 5007).



Foto 13. *Psychotria leiocarpa* (Fonte: autores, 2018)

FLORÍSTICA – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Psychotria leiocarpa, segundo Pereira e Kinoshita, 2013 é a única que apresenta flores tetrâmeras. Além disso, as folhas com margem ondulada, flores brancas, frutos azuis e sementes com a superfície dorsal 4-costada constituem características diagnósticas importantes, seguidas de:

Hábito de crescimento: Arbustos, 1,5 m. Ramos cilíndricos, glabros.

Folhas: Pecioladas, pecíolo semicilíndrico, 0,3-0,5 cm; lâmina lanceolada, 4-9,5 x 1-2,5 cm, glabra, nervura primária proeminente em ambas as faces, 10-14 pares de nervuras secundárias, ápice acuminado, base aguda, margem ondulada; estípulas bipartidas, com tricomas, ápice acuminado.

Inflorescências (Foto 14): Cimeiras corimbiformes, terminais, pedunculadas, pedúnculo 1-3 cm; flores pediceladas, pedicelo 0,5-1 cm, tetrâmeras, distílicas; cálice 2 mm, lobos triangulares; corola tubulosa, branca, 0,8-1,5 cm externamente glabra, internamente com anel de tricomas na região mediana, lobos triangulares, 4-8 mm, reflexo na flor em antese; estames inseridos na fauce ou no tubo da corola, inclusos ou exsertos; filete semicilíndricos, 2-4 mm; anteras lanceoladas; ovário bilocular, um óvulo por lóculo; disco nectarífero bipartido; estilete cilíndrico, incluso ou exserto, 5-8 mm; estigmas bifido.

Fruto: Drupáceo, subglobosos, 6-10 x 0,5-0,8 mm, azul, cálice persistente; sementes plano-convexas, castanhas, superfície ventral plana, superfície dorsal 4-costada.

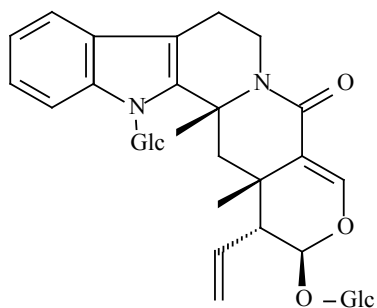


Foto 14. Detalhe das flores longistilas e brevistilas (Fonte: autores, 2013)

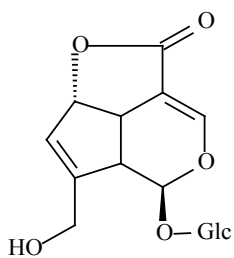
ESTUDOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

Estudos químicos do extrato metanólico obtido das folhas de *P. leiocarpa*, popularmente conhecida como “cafeeiro-do-mato” e “grandiúva-de-anta”, reportam o isolamento do alcaloide indólico monoterpênico N- β -glucopiranosil vincosamida, como constituinte principal das folhas juntamente com iridóides asperulosídeo e diacetilasperulosídeo (Henriques et al., 2004; Lopes et al., 2004).

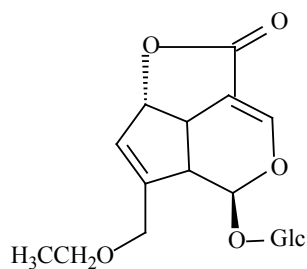
Segundo Andrade et al., 2010, as folhas também apresentam óleo essencial, sendo evidenciada a presença de 33 compostos caracterizados exclusivamente por sesquiterpenos, destacando o biciclogermacreno com 35,6% e germacreno D com 17,6%.



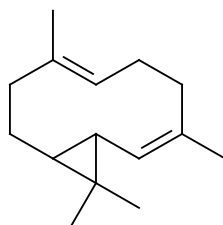
N-β-glucopiranosil vincosamida



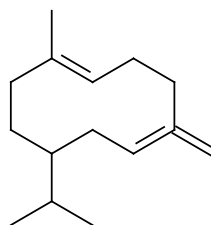
asperulosídeo



diacetilasperulosídeo



biciclogermacreno



germacreno D

Diante da presença de compostos ativos, esta espécie também tem sido alvo de estudo na UFGD por nosso grupo de pesquisa desde 2013, com publicações de artigos, dissertação e tese. Realizamos o estudo fitoquímico aliado à investigação farmacológica, conforme **Figura 4**, que ilustra o procedimento e etapas seguidas que foram utilizadas no estudo.

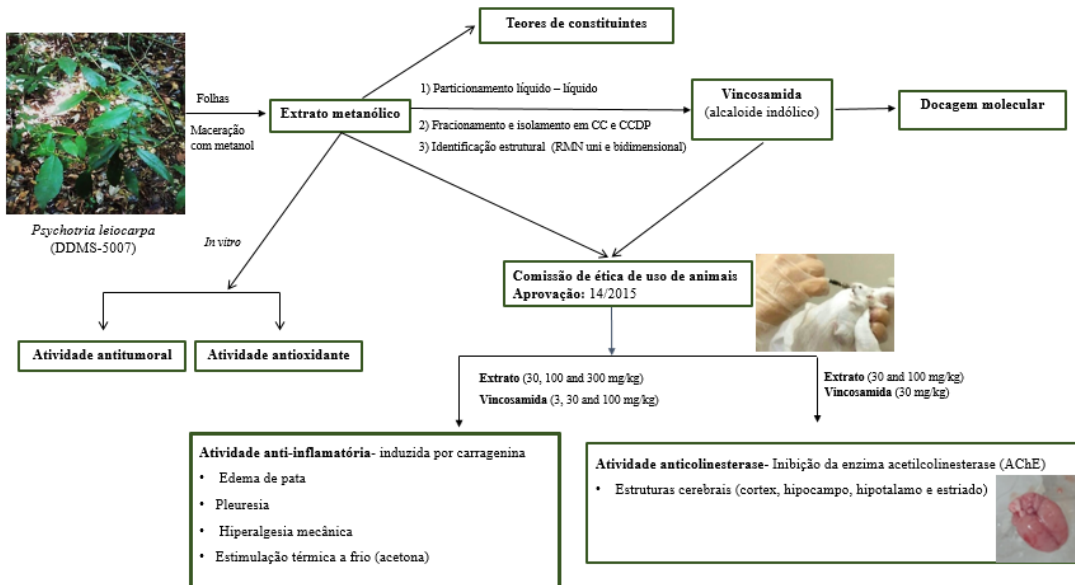


Figura 4. Procedimento e etapas que foram utilizadas no estudo fitoquímico e farmacológico de *P. leiocarpa*.

Folhas frescas de *P. leiocarpa* foram coletadas em Dourados (S 22 ° 17 ' 38,4 ", W 54 ° 95 ' 94,2), Mato Grosso do Sul, Brasil. A identificação botânica foi realizada por Profa. Dra. Zefa Valdevina Pereira e um espécime (5007) foi depositado no herbário da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais-UFGD. O extrato metanólico (ME-PL) foi obtido das folhas (secas e moídas) por maceração com metanol em temperatura ambiente por 10 dias. Parte do extrato (25 g) foi dissolvido em MeOH / H₂O (1: 1) e particionado com n-hexano, clorofórmio (CHCl₃) e acetato de etila (EtOAc), resultando após evaporação dos solventes as frações hexano (FH-PL; 4,04 g), clorofórmio (FC-PL; 6,45 g), acetato de etila (FAE-PL; 4,68 g) e aquoso (FA-PL; 9,24 g). Parte do CF-PL foi fracionado por coluna cromatográfica em sílica gel eluída com n-hexano / EtOAc 10 - 80% e EtOAc / MeOH 10 a 70%), resultando nas sub-frações CF-PL-1 a CF-PL-13. A purificação da sub-fração CF-PL-4 em cromatografia em camada delgada preparativa, eluída em EtOAc / MeOH 30% forneceu o isolamento do alcaloide vincosamida (Formagio et al., 2019). Os dados de RMN de ¹H e ¹³C de vincosamida (**Figura 5, 6**) foram caracterizados pelos sinais para um anel indólico em δ_H 7,40 (d, J = 7,8 Hz) / δ_C 118,84, δ_H 7,31 (d, J = 7,8 Hz) / δ_C 111,98, δ_H 7,12 (ddd, J = 7,8; 7,5; 1,2 Hz) / δ_C 122,53 e δ_H 7,02 (ddd, J = 7,8; 7,5; 1,2 Hz) / δ_C 120,00 na região de aromáticos. Os sinais em δ_H 5,54 (ddd, J = 17,1; 10,2; 1,8 Hz), δ_H 5,17 (dd, J = 10,2; 1,8Hz) e δ_H 5,28 (dd, J = 17,1; 1,8 Hz) juntos com o carbono metileno δ_C 120,5 confirma a unidade terminal de vinilideno. O grupo carbonila foi evidenciado pelo sinal em δ_C 166,05. O sinal para a unidade β -glucopiranosil foi observada em δ_H 3,23-3,91 / δ_C 62,66–78,35 e δ_H 4,69 (d, J = 8,1 Hz) / δ_C 99,57 pelos espectros de RMN de ¹H e ¹³C (**Figura 5, 6**). Para o conhecimento foi à primeira vez que o composto foi relatado em *P. leiocarpa* (Formagio et al., 2019).

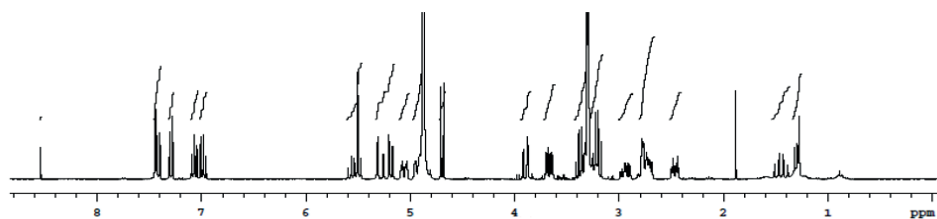
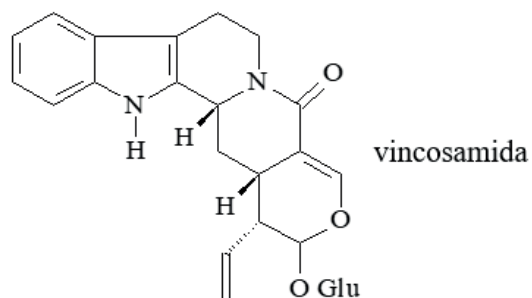


Figura 5. Espectro de RMN de ^1H (300 MHz; CD_3OD) de vincosamida.

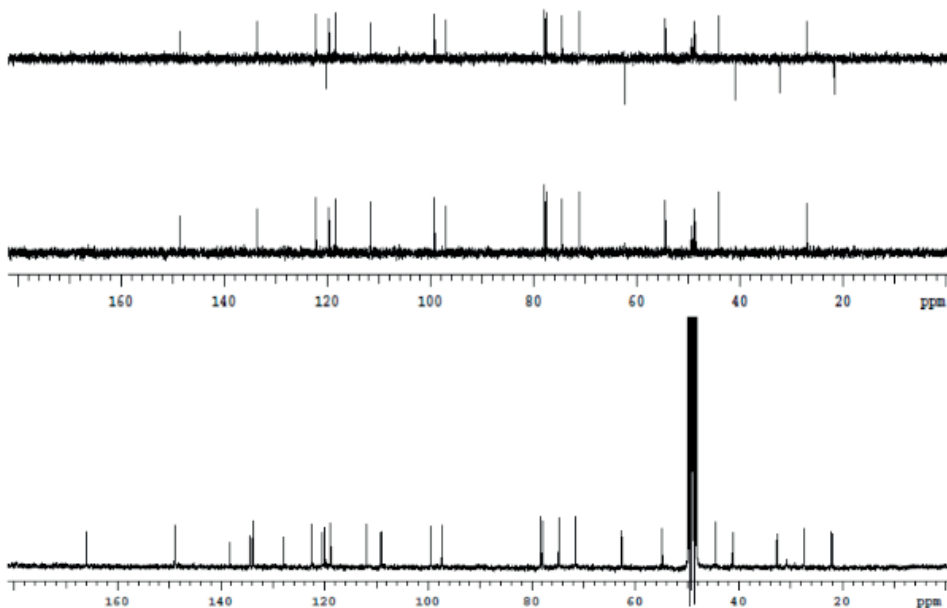


Figura 6. Espectro de RMN de ^{13}C /DEPT (300 MHz; CD_3OD) de vincosamida.

Vincosamida foi quantificada no extrato metanólico por HPLC-DAD resultando em $138,9 \pm 0,3$ mg / g de extrato ($t_r = 24,10$ min) (**Figura 7**) (Formagio et al., 2019).

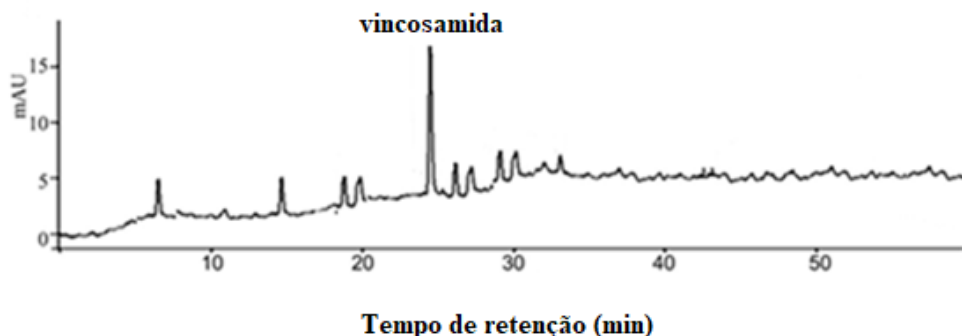


Figura 7. Cromatograma do extrato metanólico de *P. leiocarpa* de Dourados-MS.

O alcaloide N- β -glucopiranosil vincosamida foi encontrado nas folhas de *P. leiocarpa* coletadas no Porto Alegre / Brasil, e a vincosamida pode ser obtida pela hidrólise. Também evidenciamos a presença de 35,1 $\mu\text{g/g}$ de alcaloides no extrato metanólico das folhas de *P. leiocarpa* (Volobuff et al., 2019) e moderado teor de fenóis totais (78,45 \pm 5,20 mg EAG/ g extrato), flavonoides (59,80 \pm 6,45 mg EQ/ g extrato), flavonol (185,54 \pm 5,33 mg EQ/ g extrato) e taninos condensados (60,97 \pm 10,45 mg EC/ g extrato), o que pode estar associado a moderada atividade antioxidante frente ao reagente DPPH (IC_{50} = 127,0 $\mu\text{g/mL}$), ABTS (sequestro de radical = 12%) e β -caroteno/ ácido linoleico (AA = 22.30%) (Formagio et al., 2014).

No estudo de Volobuff et al., 2019, o extrato de *P. leiocarpa* apresentou atividade antiproliferativa com inibição do crescimento de células de ovário OVCAR-3 (IC_{50} = 3.28 $\mu\text{g/mL}$), leucemia K-562 (IC_{50} = 5.26 $\mu\text{g/mL}$), queratinócitos HaCat (IC_{50} = 34.92 $\mu\text{g/mL}$), próstata PC-3 (IC_{50} = 34.92 $\mu\text{g/mL}$) e mama MCF-7 (IC_{50} = 35.80 $\mu\text{g/mL}$). No mesmo estudo, o extrato metanólico demonstrou inibição da AChE, em modelo *in vitro* utilizando cérebro de ratos *Wistar* machos, nas estruturas de hipocampo (40%), estriado (46%) e hipotálamo (43%).

Espécies deste gênero são utilizadas na medicina popular contra doenças inflamatórias, distúrbios respiratórios e anti-alucinógenos (Souza et al., 2013; Grenand; Moretti; Jacquemim, 1987; Schultes; Rauffauf, 1990; Caballero-George et al., 2001). Assim, na tentativa de dar suporte ao uso popular, mostramos que a administração oral em roedores de 30 e 100 mg/kg do extrato metanólico (ME-PL) e 30 mg/kg do alcaloide vincosamida (PL-1) inibiu a atividade da AChE no córtex frontal (**Figura 8**).

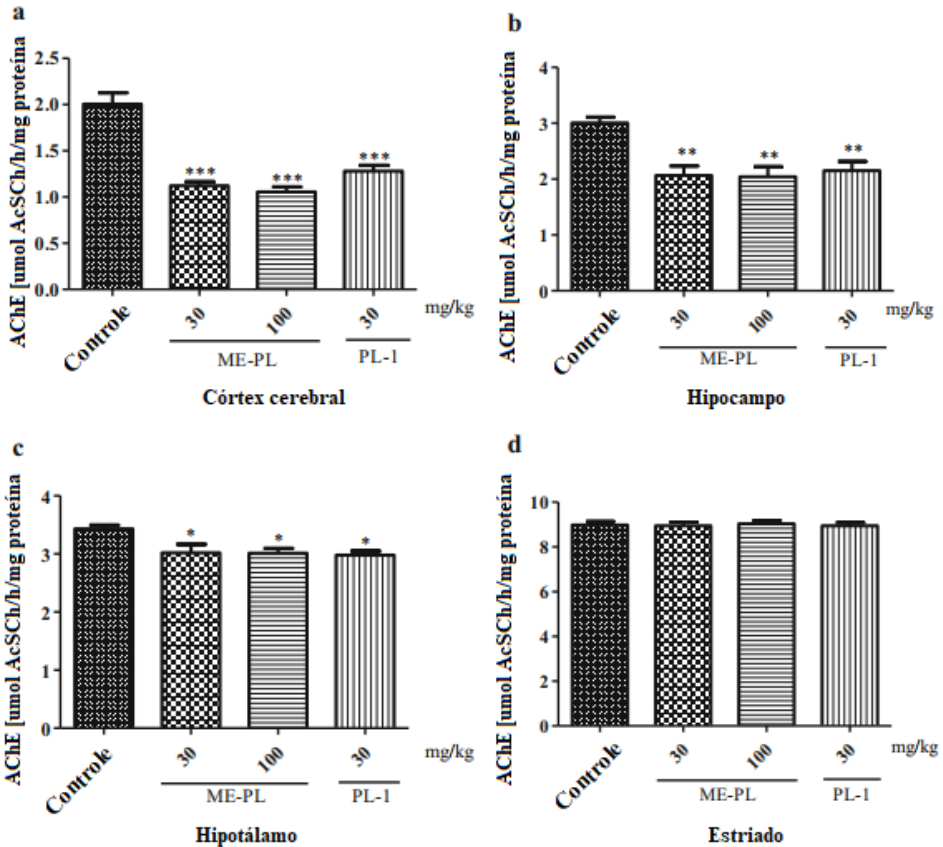


Figura 8. Efeito do tratamento oral com extrato metanólico (ME-PL) e PL-1 na atividade da AChE no córtex cerebral (a), hipocampo (b), hipotálamo (c) e estriado (d). Os valores são expressos como média \pm S.E.M. $n = 6$ observações por grupo. * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$ quando comparado ao grupo controle. ANOVA uma via, seguida pelo teste Student Newman Keuls.

No mesmo estudo tentamos demonstrar o acoplamento molecular de vincosamida com a enzima acetilcolinesterase, que apresentou interações significativas com o sítio catalítico e periférico, corroborando com a atividade apresentada no ensaio de inibição. A **Figura 9** demonstra que a vincosamida interage com sítio catalítico aniônico (centro ativo) e periférico (PAS) e, de acordo com a literatura (Bernard et al., 1999; Bourne et al., 2006), os seguintes resíduos representam esses locais no mAChE (acetilcolinesterase - *Mus musculus* complexada com colina code ID: 2HA3): His447, Trp86, Glu334, Ser203, Tyr124, Trp286 e Tyr341.

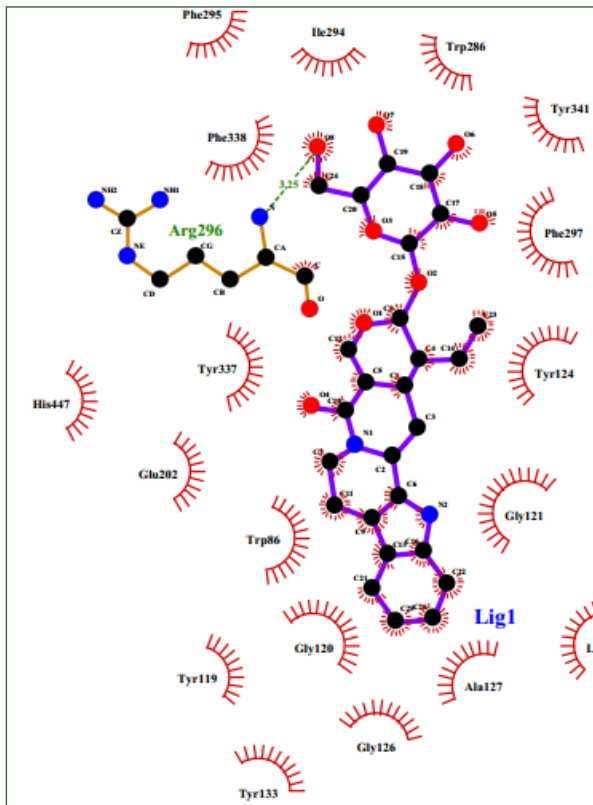


Figura 9. Interações de acoplamento entre o local de resíduos ativos da proteína e o ligante vicosamida (PL-1).

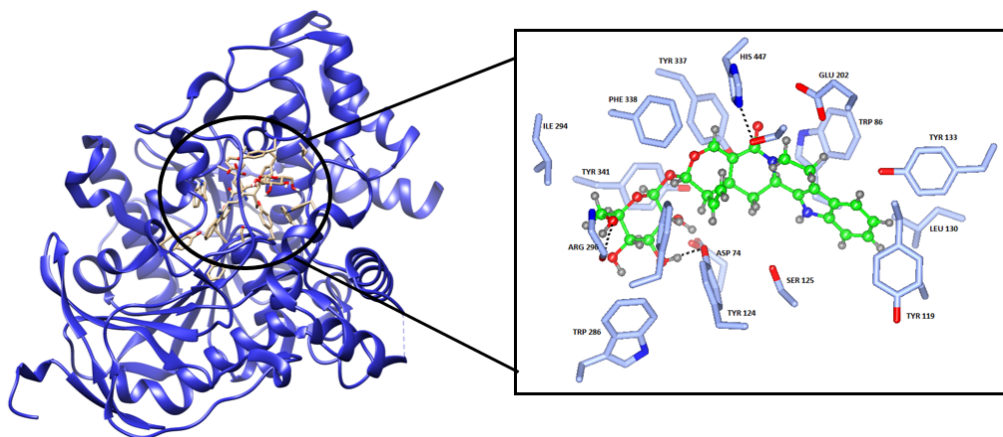


Figura 10. Vista geral da subunidade mAChE complexada com vicosamida (PL-1).

A **Figura 10** complementa essas informações e destaca as ligações de hidrogênio com His447, Tyr124 e Arg296, que são importantes para ancorar o ligante no local ativo. Neste sentido, concluímos que a vicosamida está envolvida com a atividade inibidora da

acetilcolinesterase (Formagio et al., 2019).

O extrato metanólico (30 e 100 mg/kg) e vincosamida (30 mg/kg) quando administrado por via oral apresentaram efeito anti-inflamatório nos ensaios de edema de pata, pleurisia, curva de tempo e parâmetros nociceptivos (Formagio et al., 2019). Extrato metanólico (ME-PL) (300 mg/kg) ($P < 0,05$) e vincosamida (PL-1) (100 mg/kg) ($P < 0,01$) apresentaram uma diminuição na formação de edema em 1 h, com inibição máxima de $52,38 \pm 2\%$ e $61,30 \pm 3\%$, respectivamente. No decorrer do experimento, ME-PL (100 e 300 mg/kg) ($P < 0,05$) e PL-1 (100 mg/kg) ($P < 0,001$) apresentaram uma diminuição significativa no edema em comparação ao grupo controle com inibições de $40,47 \pm 4\%$, $46,42 \pm 3\%$ e $73,21 \pm 2\%$, após 2 h, respectivamente, e $35,89 \pm 1\%$, $39,10 \pm 2\%$ e $67,94 \pm 2\%$, após 4 h (Figura 11). O controle positivo DEX (1 mg/kg) ($P < 0,001$) reduziu significativamente o edema em 1 h ($73,21 \pm 2\%$), 2 h ($76,19 \pm 4\%$) e 4 h ($77,56 \pm 4\%$) (Figura 11) (Formagio et al., 2019).

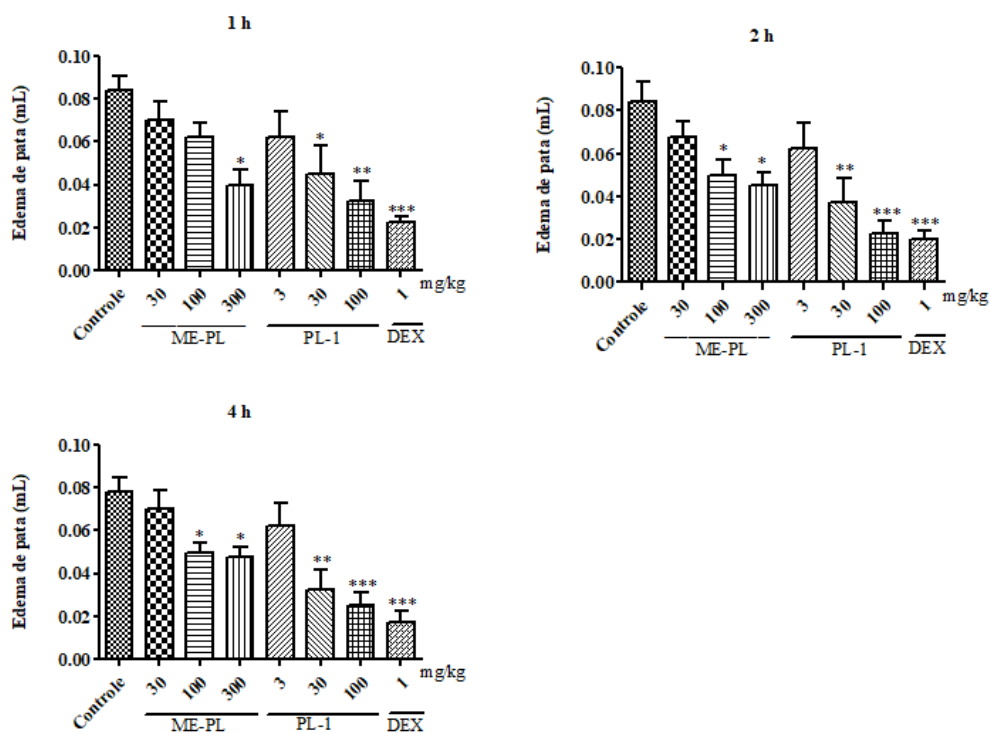


Figura 11. Efeitos de ME-PL (30, 100 e 300 mg/kg) e PL-1 (3, 30 e 100 mg/kg), controle (solução salina 0,9%) ou DEX (1 mg/kg) na pata com edema avaliado em 1h, 2 e 4h após a indução de carragenina. Os dados são representados como as médias \pm S.E.M. dos animais ($n=6$). O símbolo * comparou o grupo tratado em relação ao grupo controle: * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$, # $P < 0,001$. ANOVA de uma via, seguida por Student Newman Keuls.

No mesmo estudo, no ensaio de pleurisia, observou-se que o ME-PL nas doses de 30, 100 e 300 mg/kg inibiu a migração de leucócitos em $84,76 \pm 2\%$, $86,71 \pm 1\%$ e $88,85 \pm 1\%$ ($P < 0,001$), respectivamente, 4 h após a injeção de carragenina, quando comparado ao grupo controle. Em relação ao PL-1, todas as doses de 3, 30 e 100 mg/kg demonstraram

inibição de $76,41 \pm 1\%$, $88,35 \pm 2\%$ e $88,51 \pm 1\%$, respectivamente (**Figura 12**). DEX ($91,52 \pm 2\%$) inibiu a inflamação, mostrando eficácia como controle positivo anti-inflamatório (**Figura 12**) (Formagio et al., 2019).

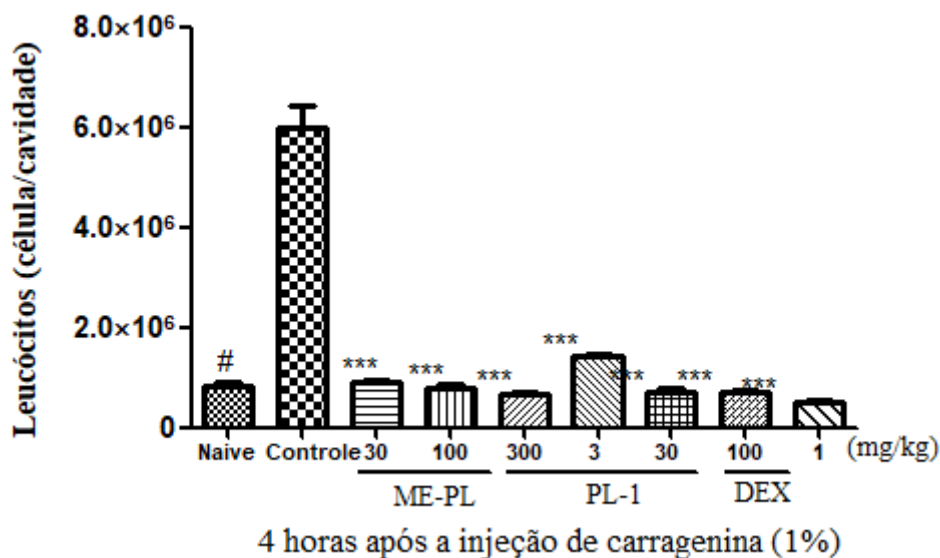


Figura 12. Efeitos de ME-PL (30, 100 e 300 mg/kg) e PL-1 (3, 30, e 100 mg/kg), controle (solução salina 0,9%) ou DEX (1 mg/kg), no total leucócitos induzidos por carragenina na cavidade pleural de camundongos. Os dados são representados como as médias \pm S.E.M. dos animais (n=6). O símbolo # indica as diferenças estatísticas do grupo naive e controle ($P < 0,001$) enquanto o grupo * comparado em relação ao grupo controle: *** $P < 0,001$. As diferenças entre os grupos foram analisadas por ANOVA uma via seguida pelo teste de Student Newman Keuls.

O tratamento com ME-PL (100 e 300 mg/kg) ($P < 0,05$) e PL-1 (100 mg/kg) ($P < 0,01$) apresentou efeitos significativamente anti-hiperalgésicos, com redução de $42,50 \pm 6\%$, $55,00 \pm 3\%$ e $70,00 \pm 2\%$ em 3 h (**Figura 13a**), respectivamente. Às 4 h após o tratamento com carragenina com inibição máxima para ME-PL na dose 300 mg/kg ($P < 0,001$) ($85,10 \pm 3\%$) e para o PL-1 na dose 100 mg/kg ($P < 0,001$) ($90,86 \pm 4\%$), comparado com o controle (**Figura 13b**). O tratamento com DEX (1 mg/kg) ($P < 0,001$) foi capaz de reduzir a hiperalgesia mecânica induzida pela carragenina em $97,5 \pm 1\%$ após 3 h (**Figura 13a**) e em 100% após 4 h (**Figura 13b**) (Formagio et al., 2019).

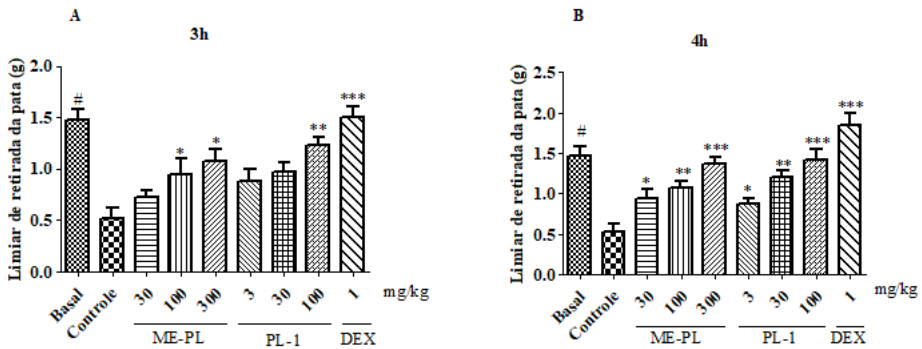


Figura 13. Efeito da administração oral de ME-PL (30, 100 ou 300 mg/kg, p.o.), PL-1 (3, 30, ou 100 mg/kg, p.o.), na hiperalgesia mecânica em camundongos. Os animais receberam controle (solução salina 0,9%) ou DEX (1 mg/kg). Em **A**, a hiperalgesia mecânica foi mensurada com um medidor digital de analgesia por 3h e em **B**, 4h após a administração de carragenina. Cada barra representa a média \pm S.E.M. de seis animais. As diferenças entre os grupos foram analisadas por ANOVA de uma via, seguida pelo teste de Student Newman Keuls, sendo * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$, # $P < 0,001$ quando comparado ao grupo controle.

O ME-PL demonstrou potencial redução na sensibilidade ao estímulo ao frio com acetona, com uma redução de $63,15 \pm 2\%$ avaliada em 3 h (**Figura 14a**) e $67,26 \pm 2\%$ em 4 h (**Figura 14b**) para as doses 300 mg/kg ($P < 0,01$), respectivamente. O PL-1 também apresentou uma redução potencial na dose avaliada (100 mg/kg) ($P < 0,001$) com $63,81 \pm 2\%$ no tempo de 3 h (**Figura 14a**) e $64,28 \pm 2\%$ em 4 h (**Figura 14b**). O controle DEX (1 mg/kg) ($P < 0,001$) mostrou alta inibição de $76,97 \pm 1\%$ e $85,11 \pm 1\%$ quando avaliado em 3 e 4 horas, respectivamente (**Figura 14**) (Formagio et al., 2019).

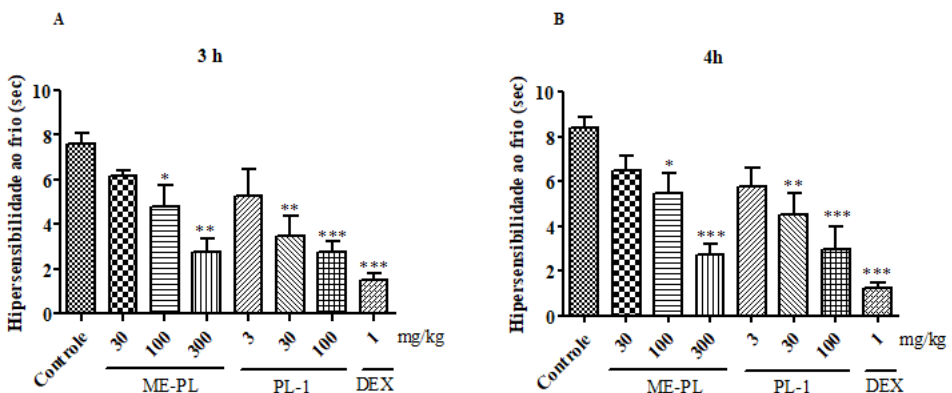


Figura 14. Efeito da administração oral de ME-PL (30, 100 ou 300 mg/kg, p.o.), PL-1 (3, 30 ou 100 mg/kg, p.o.), na sensibilidade ao frio induzida pela acetona em camundongos. O controle do animal (solução salina 0,9%) ou DEX (1 mg/kg). A sensibilidade ao frio foi medida 3 e 4 h após a administração de carragenina. Cada barra representa a média \pm S.E.M. de seis animais. As diferenças entre os grupos foram analisadas por ANOVA de uma via, seguido pelo teste Student Newman Keuls, sendo * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$, # $P < 0,001$ quando comparado ao grupo controle.

A presença do alcaloide vincosamida poderia ser responsável, pelo menos em parte, pelos efeitos observados, podendo contribuir para a validação do uso popular deste gênero (Formagio et al., 2019). O estudo também demonstrou que o extrato metanólico não apresentou sinais clínicos de toxicidade aguda.

Outros estudos relatados na literatura, demonstraram que o extrato etanólico das folhas demonstrou potencial anti-inflamatório na inibição de óxido nítrico em macrófagos e atividade analgésica no teste de retirada de cauda (Elisabetsky et al., 1997) e potencial antimicobacteriano no crescimento de *Mycobacterium bovis* BCG (Moraes et al., 2011).

Psychotria poeppigiana Müll. Arg.



(Fonte: autores, 2018)

ESPÉCIES BOTÂNICAS CORRELATAS

Psychotria tomentosa, *Cephaelis barcellana*, *Cephaelis hirsuta*, *Uragoga poeppigiana*, *Psychotria pardina*, *Cephaelis vultusmimi*, *Evea tomentosa*, *Cephaelis tomentosa* (SiBBR, 2020).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Psychotria poeppigiana Müll. (**Foto 15**) distribui-se do México, América Central, Brasil e Bolívia (Burger; Taylor, 1993). No Brasil, distribui-se por quase todos os estados brasileiros (Andersson, 1992).

No PEVRI, foram amostrados poucos indivíduos distribuídos dentro da mata paludícola. Floresce de outubro a dezembro e frutifica de janeiro a março (Pereira e Kinoshita, 2013). Uma exsicata encontra-se depositada no herbário da Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD (DDMS 0006).





Foto 15. *Psychotria poeppigiana* (Fonte: autores, 2018)

FLORÍSTICA – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Segundo Pereira e Kinoshita 2013, no PEVRI, esta espécie é de fácil reconhecimento, pois é a única que apresenta flores amarelas reunidas em cimeiras capituliformes guarnecidas por duas brácteas foliáceas, grandes, vermelhas e frutos obovóides, azuis. Também se destaca pelas seguintes características:

Hábito de crescimento: Arbusto, 1,5 m. Ramos cilíndricos, hirsutos.

Folhas: Pecioladas, pecíolos semicilíndricos, 1,5-2 cm, hirsutos; lâmina elíptico-lanceolada, 12-17 x 4,5-5,5 cm, nervuras primárias e secundárias proeminentes na superfície abaxial, 10-12 pares de nervuras secundárias, hirsuta, ápice acuminado, base aguda a assimétrica, margem inteira; estípulas bipartidas, persistentes, hirsutas.

Inflorescências: Cimeiras capituliformes, terminais, 2 brácteas foliáceas, avermelhadas, hirsutas, oval, 2-5 x 2,5-3,5 cm, bractéolas, lanceoladas, 1 cm; flores sésseis, pentâmeras, distílicas, levemente zigimórfas; cálice 2-5 mm, ciliado; corola tubular, amarela, 1-1,8 cm, hirsuta, lobos triangulares 2-7 mm, ciliados; estames inserido na fauce ou no tubo da corola, inclusos ou exsertos; filete semicilíndrico, 1-6mm; anteras lanceoladas; ovário bilocular, um óvulo por lóculo; disco nectarífero inteiro, 2-3,5 mm; estilete cilíndrico, incluso ou exserto, 0,5-1,2 cm, estigma bifido.

Fruto: Drupáceo, obovóide, 1-2 x 0,5-1 cm, cálice persistente, azul; sementes plano convexa.

USO TRADICIONAL

O banho de vapor das folhas de *P. poeppigiana* é utilizado no tratamento de febre alta, diarreia e astenia (Valadeau et al., 2009). Na Colômbia, a decocção a quente da raiz é administrada via oral e massageada no peito, sendo considerada eficaz contra doenças pulmonares (Schultes, 1985). No leste da Nicarágua, as folhas são utilizadas para tratamento de candidíase bucal (Coe, 2008).

ESTUDOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

A triagem fitoquímica a partir do extrato etanólico das folhas evidenciou a presença de cumarinas, fenois, flavonoides, esteroides, triterpenoides e alcaloides (Pino-Benítez, 2006). Um estudo realizado com as flores relata que o extrato etanólico não apresentou efeito citotóxico e não inibiu o crescimento tumoral, mas exibiu efeito inibitório das metástases pulmonares em 50% (Villasmil et al., 2006).

Estudos recentes por nosso grupo de pesquisa, também evidenciaram alcaloides (25.3 µg/g) no extrato das folhas e inibição da AChE em cérebros de ratos machos *Wistar*, na estrutura cerebral de hipocampo (21%), em modelo *in vitro* (Volobuff et al., 2019). Mais recentemente foi evidenciada também a presença de óleo essencial nas folhas com predominância de sesquiterpenos e promissores efeitos antioxidante e anticolinesterásico em camundongos (resultados não publicados).

***Psychotria prunifolia* (Kunth) Steyerm.**



(Fonte: autores, 2013)

ESPÉCIES BOTÂNICAS CORRELATAS

Psychotria microcephala, *Psychotria xanthocephala*, *Uragoga microcephala*, *Tapogomea prunifolia*, *Cephaelis prunifolia*, *Cephaelis microcephala* var. *tripotamica*, *Uragoga xanthocephala*, *Psychotria embirensis*, *Uragoga fuscostipulata*, *Uragoga prunifolia* (SiBBR, 2020).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Psychotria prunifolia (Kunth) Steyerem. distribui-se pela Colômbia, Peru e Brasil. No Brasil, distribui-se na Amazônia, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e da Bahia até o Rio Grande do Sul (Andersson, 1992).

No PEVRI, foi registrada a primeira ocorrência para o Mato Grosso do Sul, em que foram amostradas poucas populações distribuídas na mata estacional semidecidual do parque. Floresce e frutifica de julho a dezembro (Pereira e Kinoshita, 2013).

FLORÍSTICA – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Segundo Pereira e Kinoshita, 2013, no PEVRI, esta espécie é de fácil reconhecimento pelo porte subarborescente, folhas verde amareladas, inflorescências com três ou quatro flores, brácteas foliáceas formando um pseudo cálice, corola amarela, lobos reflexo na flor em antese, fruto globoso, preto e sementes com superfície dorsal lisa, apresentando as seguintes características:

Hábito de crescimento: Subarbusto, 30 m. Ramos cilíndricos, pubescentes.

Folhas: Verde amareladas, pecioladas, pecíolos semicilíndricos, 0,5-1 cm, pubescentes; lâmina elíptica, 4-6 x 2-4 cm, pubescente sobre as nervuras, nervuras primárias e secundárias, proeminentes na superfície abaxial, 5-6 pares de nervuras secundárias, ápice agudo, base aguda, margem crenada, ciliadas; estípulas bipartidas, caducas, lanceoladas.

Inflorescências: 3-4-floras, pedúnculo reduzido 4-6 mm; brácteas foliáceas formando um pseudo cálice, *bractéolas lineares ciliadas*; *flores sésses*, distílicas, pentâmeras; cálice 3-4 mm, truncado, ciliado; corola tubulosa, amarela, 1,5-3 cm, externamente glabra, internamente com anel de tricomas próximo aos lobos, lobos triangulares, 1-1,5 mm, reflexos na flor em antese; estames inserido na fauce ou no tubo da corola, inclusos ou exsertos; filete semicilíndrico 2-3 mm, anteras lanceoladas; ovário bilocular, um óvulo por lóculo; disco nectarífero inteiro, 0,6 mm; estilete cilíndrico, incluso ou exserto 0,5-2 cm; estigma bifido.

Fruto: Drupáceo, globoso, 5-8 x 4-6 mm, preto, cálice persistente; sementes plano-convexa, superfície ventral plana, com sulco longitudinal, superfície dorsal lisa.

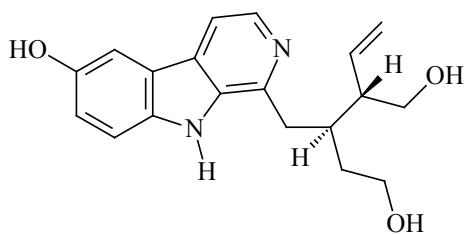
ESTUDOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

Trata-se de uma espécie rica em alcaloides, com rendimentos significativos. Do extrato das raízes e galhos de *P. prunifolia* foram isolados alcaloides β -carbolínicos,

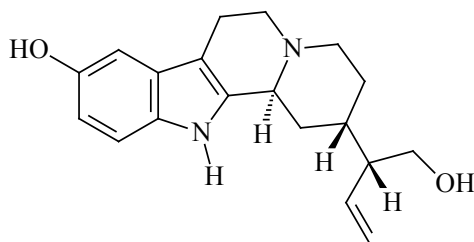
10-hidróxi-iso-deppeaninol, N-óxido e -10-hidróxi-antirrhina, 14-oxoprunifoleína, prunifolina, estrictosamida, calicantina, sitosterol, um derivado benzidenona e outros alcalóides β -carbolínicos (Kato et al., 2012, Kato et al., 2018; Faria et al., 2010; Faria et al., 2009; Ribeiro, 2010). Os alcalóides indol-monoterpenos tem importância quimiotaxonômica em Rubiaceae e podem auxiliar na melhor classificação das espécies do subgênero heteropsychotria.

Os testes *in vitro* com quatro tipos de cultura de células (S-180-sarcoma de camundongo, A549-carcinoma de pulmão humano, K562- leucemia mielóide crônica humana e HFF-1-células normais humanas-fibroblastos) mostraram promissora atividade citotóxica de *P. prunifolia*. No teste de atividade antibacteriana e antioxidante os extratos das folhas foram considerados pouco ativos. A atividade antifúngica *in vitro* mostrou-se razoável (Faria et al., 2009). O ensaio moluscicida com o extrato da raiz apresentou uma concentração letal para 90% dos moluscos superiores a 400 ppm, o que indica uma não atividade moluscicida (Ribeiro, 2010). O extrato de *P. prunifolia* e compostos (14-oxoprunifoleína e estrictosamida) tem se destacado pelos relevantes efeitos de inibição nas formas promastigotas de *Leishmania amazonenses* (Kato et al., 2012). Outro estudo relata atividade antifúngica *in vitro* do extrato etanólico bruto das folhas de *P. prunifolia* sobre dermatófitos (Lucena et al., 2007). Extratos etanólicos de folhas e caule apresentaram atividade citotóxica em células tumorais (Pires et al., 2011).

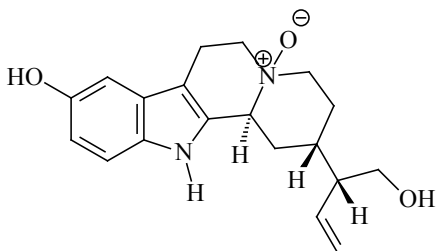
Compostos isolados, como prunifoleína e 14-oxoprunifoleína mostraram atividade inibitória frente a monoamino oxidase (MAO-A), acetilcolinesterase (AChE) e butirilcolinesterase (BuChE), que são enzimas alvo no tratamento de distúrbios neurodegenerativos, como Parkinson e Doenças de Alzheimer.



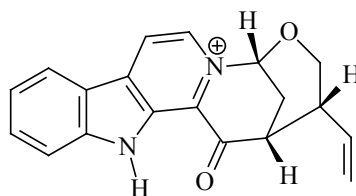
10-hidróxi-iso-deppeaninol



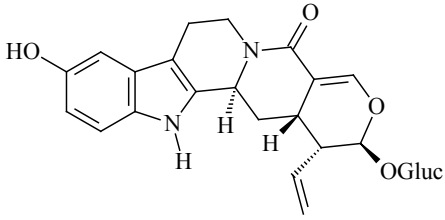
10-hidróxi-antirrhina



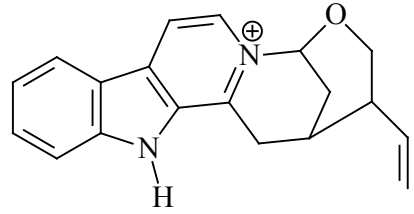
N-óxido-10-hidróxi-antirrhina



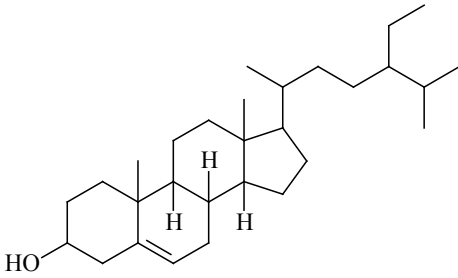
14-oxoprunifoleína



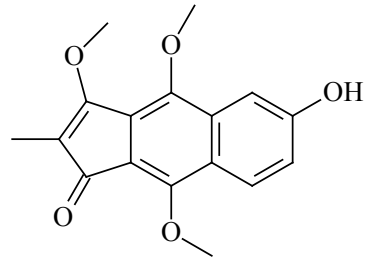
estrictosamida



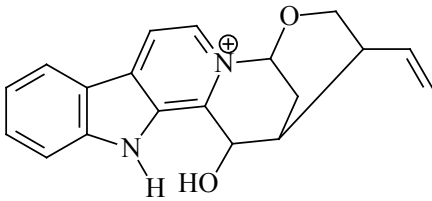
prunifoleina



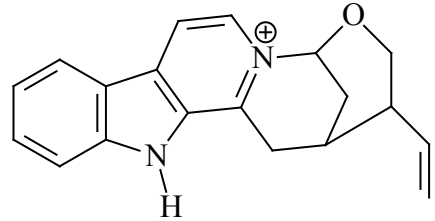
sitosterol



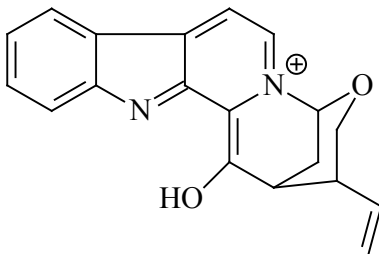
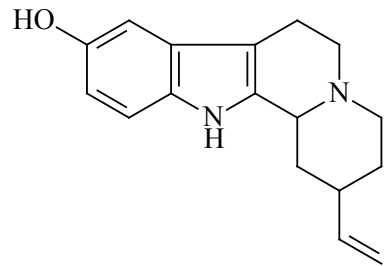
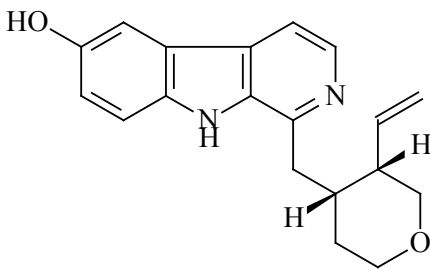
derivado benzenona



alcaloides pentacíclicos



prunifoleina



Psychotria tenerior (Cham.) Müll. Arg.



(Fonte: autores, 2013)

ESPÉCIES BOTÂNICAS CORRELATAS

Patabea tenerior, *Uragoga tenerior*, *Palicourea hassleriana*, *Psychotria hassleriana* (SiBB, 2020).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Psychotria tenerior (Cham.) Müll. Arg. (Basion. *Patabea tenerior* Cham.) distribui-se pelo Brasil, Paraguai e Argentina. No Brasil, distribui-se em quase todo o território nacional (Andersson, 1992).

No PEVRI, foram amostrados vários indivíduos distribuídos nos fragmentos de transição, próximos a entrada do parque. Floresce de outubro a janeiro e frutifica de dezembro a março (Pereira e Kinoshita, 2013).

FLORÍSTICA – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

No PEVRI, segundo Pereira e Kinoshita 2013, esta espécie pode ser reconhecida pelas bractéolas, lanceoladas com cerca de 1 cm. Além disso, o tamanho reduzido da flor, corola branca, pubescente, fruto globoso e sementes 4-costada constituem caracteres diagnósticos importantes. Apresenta as seguintes características:

Hábito de crescimento: Arbusto, 60 cm. Ramos cilíndricos glabros.

Folhas: Pecioladas, pecíolo semicilíndrico, 4-7 mm; lâmina elíptico-lanceolada, 5-8 x 1,5-3 cm, glabra, nervuras primárias e secundárias proeminentes na superfície abaxial, 5-7 pares de nervuras secundárias, ápice acuminado, base aguda, margem inteira; estípulas bipartidas, persistentes.

Inflorescências: Cimeiras paniculiformes, terminais, pedunculadas, pedúnculo verde 1-2,5 cm; bractéolas lanceoladas, 0,5-1 cm; flores sésseis, pentâmeras, distílicas; cálice 1-1,5 mm, lobos triangulares, 0,3-0,5 mm; corola tubular, branca, 3-5 mm, externamente pubescente, internamente com anel de tricomas na região mediana, lobos lanceolados, 0,8-1 mm; estames inseridos no tubo ou na fauce da corola, inclusos ou exsertos; filetes semicilíndricos 1-2 mm; anteras lanceoladas; ovário bilocular, um óvulo por lóculo; disco nectarífero inteiro; estilete cilíndrico, incluso ou exserto, 1-5mm, estigma bífido.

Fruto: Drupáceo, globoso, multisulcado, 3-5 x 2-6 mm, cálice persistente, preto; semente plano-convexa, superfície ventral plana com sulco longitudinal, superfície dorsal 4-costada.

ESTUDOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

Não há referência na literatura consultada.

Psychotria vellosiana Benth



(Fonte: autores, 2013)

ESPÉCIES BOTÂNICAS CORRELATAS

Psychotria vellosiana, *Psychotria hancorniifolia* var. *velutipes*, *Uragoga caloneura*, *Psychotria sessilis* var. *plumosa*, *Psychotria caloneura*, *Psychotria sessilis* var. *hancorniifolia*, *Psychotria sessilis* var. *angustifolia*, *Cephaelis attenuata*, *Coffea sessilis*, *Psychotria janeirensis*, *Psychotria pachyneura*, *Psychotria sororopanensis* (SiBB, 2020).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Psychotria vellosiana Benth. distribui-se na Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Trinidad e Tobago, Brasil e Paraguai (Andersson, 1992; Jung-Mendaçolli, 1994). No Brasil, é encontrada na região central da Amazonia, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Andersson, 1992).

No PEVRI, foi amostrado apenas um indivíduo distribuído em um dos fragmentos de transição, próximo à entrada do parque. Floresce de setembro a dezembro e frutifica de novembro a abril (Pereira e Kinoshita, 2013).

FLORÍSTICA – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

No PEVRI caracterizam-se pelas folhas com 20 ou mais pares de nervuras secundárias paralelas, perpendiculares à nervura primária, glabras, inflorescências em cimeiras glomeriformes, axilares, fruto levemente comprimido, azul escuro e semente com a superfície dorsal 5-costada, e demais características, segundo Pereira e Kinoshita, 2013:

Hábito de crescimento: Arbustos, 3 m. Ramos cilíndricos, glabros ou puberulentos.

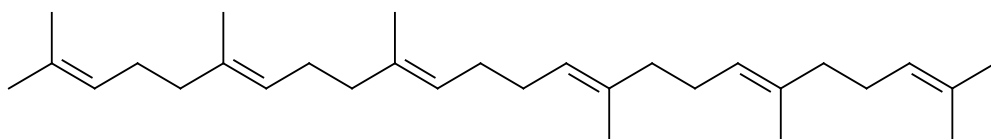
Folhas: Pecioladas, pecíolo semicilíndrico, 5-7 mm, glabro, lâmina lanceolada, 4-9 x 1-2,5 cm, glabra, brilhante, nervura primária proeminente em ambas as superfícies, nervuras secundárias com 20 ou mais pares, paralelas, perpendiculares à nervura primária, ápice cuspidado, base atenuada, margem inteira; estípulas caducas, glabras, conadas, bipartidas no ápice.

Inflorescências: Curto-pedunculadas, em cimeiras glomeriformes, axilares, pedúnculos verdes, 3-5 mm; brácteas triangulares, 4 mm; flores sésses, pentâmeras, distílicas; cálice 1mm, lobos triangulares, ciliados; corola infundibuliforme, branca, 7-8,5 mm, externamente glabra, internamente com anel de tricomas na região mediana do tubo, lobos triangulares, 3-4 mm, ápices recurvados; estames inseridos na fauce ou no tubo da corola, inclusos ou exsertos, filetes achatados, 0,5-5 mm; anteras lanceoladas; ovário bilocular, um óvulo por lóculo; disco nectarífero inteiro, 1mm; estilete cilíndrico, incluso ou exserto, 3-8 mm, estigma bifido.

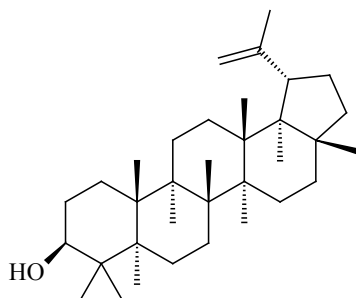
Fruto: Drupáceo, levemente comprimido, 4-6 x 2-3 mm, cálice persistente, azul escuro; sementes plano-convexas, castanho-escuras, superfície ventral plana com sulco longitudinal, superfície dorsal 5-costada.

ESTUDOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

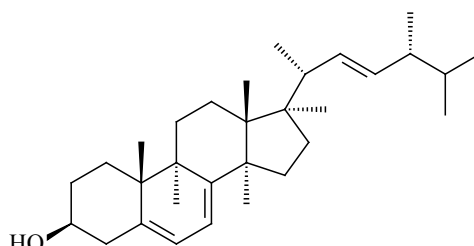
Estudos realizados com extratos das folhas demonstram a presença de flavonoides, alcaloides, taninos, cumarinas, esteroides e triterpenos e também ação antioxidante *in vitro*, baixa toxicidade *in vivo* e alto valor nutricional (Vieira, 2010). Moreno et al., 2014 relata o isolamento de cinco substancias, sendo dois triterpenos esqualeno e lupeol, dois esteroides estigmasterol e sitosterol e uma cumarina escopoletina.



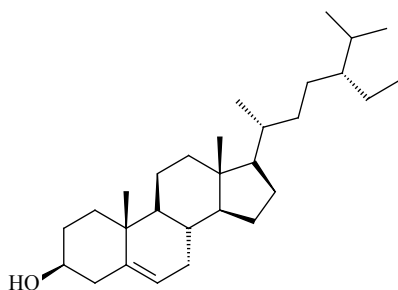
esqualeno



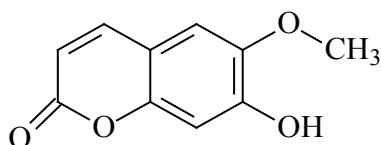
lupeol



estigmasterol



sitosterol



escopoletina

Além disso, a espécie apresentou ação antimicrobiana (Ramos et al., 2008), inibição da atividade da Pdr5p ATPase, a qual é responsável pela falha do tratamento quimioterápico (Rangel et al., 2008), potencial antimicobacteriano e anti-inflamatório (Moraes et al., 2011).

REFERÊNCIAS

- ABHISHEK, M.; SOMASHEKARAIHAH, B. V.; DHARMESH, S. M. *In vivo* antidiabetic and antioxidant potential of *Psychotria dalzellii* in streptozotocin-induced diabetic rats. **South African Journal of Botany**, v. 121, p. 494-499, 2019.
- ADJIBADÉ, Y. **Pharmacognosie du *Psychotria forsteriana* A. Gray (Rubiaceae) – aspects botanique, chimique et essais pharmacologiques préliminaires**. Paris, França. 1989, (These de Doctorat) - Université Louis Pasteur de Strasbourg I.
- ADJIBADÉ, Y.; WENIGER, B.; QUIRION, J.-C.; KUBALLA, B.; CABALION, P.; ANTON, R. Dimeric alkaloids from *Psychotria forsteriana*. **Phytochemistry**, v. 31, p. 317–319, 1992.
- ALMEIDA, D. F.; SILVA, A. L. P.; ASSIS, T. J. C. F. Dimetiltriptamina: alcalóide alucinógeno e seus efeitos no Sistema Nervoso Central – Revisão. **Acta Brasiliensis**, v. 2, p. 28-33, 2018.
- AMADOR, T. A.; VEROFFA, L.; NUNES, D. S.; ELISABETSKY, E. Antinociceptive profile of Hodgkinsine, **Planta Medica Letters**, v. 66, p. 1–3, 2000.
- AMADOR, T. A.; VEROFFA, L.; NUNES, D. S.; ELISABETSKY, E. Involvement of NMDA receptors in the analgesic properties of psychotridine. **Phytomedicine**, v. 8, p. 202-206, 2001.
- ANDERSSON, L. A. A provisional checklist of Neotropical Rubiaceae. **Scripta Botanica Belgica**, v. 1, p. 1-199, 1992.
- ANDRADE, J. M. M.; BIEGELMEYER, R.; XAVIER, C.A.G.; BORDIGNON, S.A.L.; MORENO, P.R.H.; ZUANAZZI, J.A.S.; HENRIQUES, A.T.; APEL, M.A. Essential oil constituents of *Psychotria leiocarpa*. **Chemistry of Natural Compounds**, v. 46, n. 4, p. 649-650, 2010.
- BAILLY, C. Homocamptothecins: potent topoisomerase I inhibitors and promising anticancer drugs. *Critical Reviews in Oncology and Hematology*, v. 45, p. 91-108, 2003.
- BARREIRO, E. J.; FRAGA, C. A. M. *Química Medicinal: As Bases Moleculares da Ação dos Fármacos*, Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.
- BERGER, A.; PREINFALK, A.; ROBIEN, W.; BRECKER, L.; VALANT-VETSCHERA, K.; SCHINNERL, J. New reports on flavonoids, benzoic-and chlorogenic acids as rare features in the *Psychotria* alliance (Rubiaceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 66, p. 145-153, 2016.
- BERNARD, P.; KIREEV, D. B.; CHRÉTIEN, J. R.; FORTIER, P. L.; COPPET, L. Automated docking of 82 N-benzylpiperidine derivatives to mouse acetylcholinesterase and comparative molecular field analysis with 'natural' alignment. **Journal of Computer-Aided Molecular Design**, v. 13, p. 355–371, 1999.
- BERNHARD, M.; FASSHUBER, H.; ROBIEN, W.; BRECKER, L.; GREGER, H. BIOCHEM. Dopamine-iridoid alkaloids in *Carapichea affinis* (= *Psychotria borucana*) confirm close relationship to the vomiting root Ipecac. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 39, p. 232–235, 2011.
- BERTELLI, P. R.; BIEGELMEYER, R.; RICO, E.P.; KLEIN-JUNIOR, L.C.; TOSON, N.S.B.; MINETTO, L.; BORDIGNON, S.A.L.; GASPER, A.L.; MOURA, S.; DE OLIVEIRA, D.L.; HENRIQUES, A.T. Toxicological profile and acetylcholinesterase inhibitory potential of *Palicourea deflexa*, a source of β -carboline alkaloids. **Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology**, v. 201, p. 44-50, 2017.
- BOTH, F. L.; KERBER, V. A.; HENRIQUES, A. T.; ELISABETSKY, E. Analgesic properties of umbellatine from *Psychotria umbellata*. **Pharmaceutical Biology**, v. 40, p. 336-41, 2002a.

BOTH, F. L.; FARIAS, E. M.; NICOLÃO, L. L.; MISTURINI, J.; HENRIQUES, A. T.; ELISABETSKY, E. Avaliação da atividade analgésica de extratos alcalóidicos de espécies de *Psychotria*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 5, p. 41-45, 2002b.

BOTH, F. L.; MENEGHINI, L.; KERBER, V. A.; HENRIQUES, A. T.; ELISABETSKY, E. Psychopharmacological profile of the alkaloid psychollatine as a 5HT_{2A/C} serotonin modulator. **Journal of Natural Products**, v. 68, p. 374-380, 2005.

BOTH, F. L.; MENEGHINI, L.; KERBER, V. A.; HENRIQUES, A. T.; ELISABETSKY, E. Role of glutamate and dopamine receptors in the psychopharmacological profile of the indole alkaloid psychollatine. **Journal of Natural Products**, v. 69, p. 342-345, 2006.

BOURNE, Y.; RADIC, Z.; SULZENBACHER, G.; KIM, E.; TAYLOR, P.; MARCHOT, P. Substrate and product trafficking through the active center gorge of acetylcholinesterase analyzed by crystallography and equilibrium binding. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 281, p. 29256–29267, 2006.

BRUNETON, J. Pharmacognosie et Phytochimie, Plantes médicinales, technique et documentation. Lavosier, Paris, 1993.

BURGER, W.; TAYLOR, C. M. Rubiaceae: Flora Costaricensis. **Field Museum of Natural History**, v. 33, p. 1-333, 1993.

CABALLERO-GEORGE, C., VANDERHEYDEN, P.M.L., SOLIS, P.N., PIETERS, L., SHAHAT, A.A., GUPTA, M.P., VAUQUELIN, G., VLIETNICK, A.J. Biological screening of selected medicinal Panamenian plants by radioligand-binding techniques. **Phytomedicine**, v. 8, p. 59-70, 2001.

CAMPOS, B.J. & SOUZA, M.C. 1997. Vegetação. In: A. E.A.M. Vazzoler, A.A. Agostinho, N.S. Hahn (eds), A planície de inundação do Alto do rio Paraná. Maringá PR: EDUEM, Nupélia, pp.331-342.

COE, F.G. Rama midifery in eastern Nicaragua. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 117, p. 136-157, 2008.

CORDELL, G. A.; QUINN-BEATTIE, M. L.; FARNSWORTH, N. R. The potential of alkaloids in drug discovery. **Phytotherapy Research**, v. 15, p. 183-205, 2001.

DE OLIVEIRA, A. M.; LEMOS, R. P. L.; CONSERVA, L. M. β -Carboline alkaloids from *Psychotria barbiflora* DC.(Rubiaceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 50, p. 339– 341, 2013.

DE SANTOS, L. V.; FETT-NETO, A. G.; KERBER, V. A.; ELISABETSKY, E.; QUIRION, J.-C.; HENRIQUES, A. T. Indole monoterpene alkaloids from leaves of *Psychotria suterella* Müll. Arg. (Rubiaceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 29, p. 1185–1187, 2001.

DELPRETE, P.G.; SMITH, L.B.; KLEIN, R.M. **Rubiaceae**. In: A. Reis (ed.). Flora ilustrada Catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, v.2, p. 346-842, 2005.

ELISABETSKY, E.; AMADOR, T.A.; LEAL, M.B.; NUNES, D.S.; CARVALHO, A.C.T.; VEROTTA, L. Merging ethnopharmacology with chemotaxonomy: an approach to unveil bioactive natural products. The case of *Psychotria* alkaloids as potential analgesics. **Ciência e Cultura (São Paulo)**, v. 49, p. 378-385, 1997.

FARIA, E. O. **Estudo fitoquímico das folhas da espécie *Psychotria prunifolia* (Kunth) Steyerm (Rubiaceae)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, 2009. 126 f.

FARIA, E.O.; KATO, L.; DE OLIVEIRA, C.M.A.; CARVALHO, B.G.; SILVA, C.C.; SALES, L.S.; SCHUQUEL, I.T.A.; SILVEIRA-LACERDA, E.P.; DELPRETE, P.G. Quaternary b-carboline alkaloids from

Psychotria prunifolia (Kunth) Steyerem. **Phytochemistry Letters**, v. 3, p. 113–116, 2010.

FARIAS, F. M.; PASSOS, C. S.; ARBO, M. D.; ZUANAZZI, J. A.; STEFFEN, V. M.; HENRIQUES, A. T. Monoamine levels in rat striatum after acute intraperitoneal injection of strictosidinic acid isolated from *Psychotria myriantha* Mull. Arg.(Rubiaceae). **Phytomedicine**, v. 17, p. 289–291, 2010.

FORMAGIO, A. S. N.; VOLOBUFF, C. R. F.; SANTIAGO, M.; CARDOSO, C. A. L.; VIEIRA, M. C.; PEREIRA, Z. V. Evaluation of antioxidant activity, total flavonoids, tannins and phenolic compounds in *Psychotria* leaf extracts. **Antioxidants**, v. 3, p. 745-757, 2014.

FORMAGIO, A.S.N.; VOLOBUFF, C.R.F.; KASSUYA, C.A.L.; CARDOSO, C.A.L.; DO CARMO VIEIRA, M.; PEREIRA, Z.V.; BAGATIN, M.C.; DE FREITAS GAUZE, G. *Psychotria leiocarpa* extract and vincosamide reduce chemically-induced inflammation in mice and inhibit the acetylcholinesterase activity. **Inflammation**, v. 42, p. 1561-1574, 2019.

GARCIA, R. M. A.; DE OLIVEIRA, L. O.; MOREIRA, M. A.; BARROS, W. S. Variation in emetine and cephaeline contents in roots of wild Ipecac (*Psychotria ipecacuanha*). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 33, 233–243, 2005.

GILANI, A. H.; RAHMAN, A. U. Trends in ethnopharmacology. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 100, p. 43-49, 2005.

GRENAND, P., MORETTI, C., JACQUEMIM, H. 1987. Pharmacopées traditionnelles en Guyane. Paris: Editions de l'ORSTON, pp. 379-382.

GUÉRITTE-VOEGELEIN, F.; SÉVENET, T.; PUSSET, J.; ADELIN, M. T.; GILLET, B.; BELOEIL, J. C.; GUÉNARD, D.; POTIER, P. Alkaloids from *Psychotria oleoides* with activity on growth hormone release. **Journal of Natural Products**, v. 55, p. 923–930, 1992.

HENRIQUES, A. T.; LOPES, S. O.; PARANHOS, J. T.; GREGIANINI, T. S.; VON POSER, G. L.; FETTNETO, A. G.; SCHRISPSEMA, J. N. β -D-Glucopyranosyl vincosamide, a light regulated indole alkaloid from the shoots of *Psychotria leiocarpa*. **Phytochemistry**, v. 65, p. 449–454, 2004.

HERNANDEZ, C. M.; GEARHART, D. A.; PARIKH, V.; HOHNADDEL, E. J.; DAVIS, L. W.; MIDDLEMORE, M. L.; WARSI, S. P.; WALLER, J. L.; TERRY Jr, A. V. Comparison of galantamine and donepezil for effects on nerve growth factor, cholinergic markers, and memory performance in aged rats. **The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics**, v. 316, p. 679-694, 2006.

IBGE. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: Série Manuais Técnicos em geociências, 92p.

JANNIC, V.; GUÉRITTE, F.; LAPRÉVOTE, O.; SERANI, L.; MARTIN, M. T.; SÉVENET, T.; POTIER, P. Pyrrolidinoindoline Alkaloids from *Psychotria oleoides* and *Psychotria lyciiflora*. **Journal of Natural Products**, v. 62, p. 838–843, 1999.

JUNG-MENDAÇOLLI, S.L. 1994. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil): Rubiaceae. Hoehnea 12, 97-129.

KATO, L.; DE OLIVEIRA, C. M. A.; FARIA, E. O.; RIBEIRO, L. C.; CARVALHO, B. G.; DA SILVA, C. C.; SCHUQUEL, I. T. A.; SANTIN, S. M. O.; NAKAMURA, C. V.; BRITTA, E. A.; MIRANDA, N.; IGLESIAS, A. H.; DELPRETE, P. G. Antiprotozoal alkaloids from *Psychotria prunifolia* (Kunth) steyerem. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 23, p. 355–360, 2012.

KATO, L.; MORAES, A.P.; DE OLIVEIRA, C.M.A.; VAZ, B.G.; DE ALMEIDA GONÇALVES, L.; E SILVA, E.C.; JANFELT, C. The spatial distribution of alkaloids in *Psychotria prunifolia* (Kunth) Steyerem and

Palicourea coriacea (Cham.) K. Schum leaves analysed by desorption electrospray ionisation mass spectrometry imaging. **Phytochemical Analysis**, v. 29, p. 69-76, 2018.

KERBER, V. A.; GREGIANINI, T. S.; PARANHOS, J. S.; SCHWAMBACH, J.; FARIAS, F.; FETT, J. P.; FETT-NETO, A. G.; ZUANAZZI, J. A.; QUIRION, J. C.; ELISABETSKY, E.; HENRIQUES, A. T. Brachycerine, a Novel Monoterpene Indole Alkaloid from *Psychotria brachyceras*. **Journal of Natural Products**, v. 64, p. 677–679, 2001.

KERBER, V. A.; PASSOS, C. S.; KLEIN-JÚNIOR, L. C.; QUIRION, J. C.; PANNECOUCKE, X.; SALLIOT-MAIRE, I.; HENRIQUES, A. T. Three new monoterpene indole alkaloids from *Psychotria umbellata* Thonn. **Tetrahedron Letters**, v. 55, p. 4798–4800, 2014.

KERBER, V. A.; PASSOS, C. S.; VERLI, H.; FETT-NETO, A. G.; QUIRION, J.; HENRIQUES, A. T. Psychollatine, a Glucosidic Monoterpene Indole Alkaloid from *Psychotria umbellata*. **Journal of Natural Products**, v. 71, p. 697–700, 2008.

KLEIN-JÚNIOR, L. C.; PASSOS, C. S.; MORAES, A. P.; WAKUI, V. G.; KONRATH, E. L.; NURISSO, A.; CARRUPT, P. A.; DE OLIVEIRA, C. M.; KATO, L.; HENRIQUES, A. T. Indole Alkaloids and Semisynthetic Indole Derivatives as Multifunctional Scaffolds Aiming the Inhibition of Enzymes Related to Neurodegenerative Diseases – A Focus on *Psychotria* L. Genus. **Current Topics in Medicinal Chemistry**, v. 14, p. 1056– 1075, 2014.

KODANKO, J. J.; HIEBERT, S.; PETERSON, E. A.; SUNG, L.; OVERMAN, L. E.; LINCK, V. M.; GOERCK, G. C.; AMADOR, T. A.; LEAL, M. B.; ELISABETSKY, E. Synthesis of all-low energy stereoisomers of the tris (pyrrolidinoindoline) alkaloid hodgkinsine and preliminary assessment of their antinociceptive activity. **The Journal of Organic Chemistry**, v. 72, p. 7909-7914, 2007.

LAGIS, N. H.; MAHMUD, Z.; TOIA, R. F. The alkaloids of *Psychotria rostrata*, **Planta Medica**, v.59, p.383-384, 1993.

LEAL, M.B.; ELISABETSKY, E. Oipoid-like activity of *P. brachypoda*. **International Journal of Pharmacognosy**, v.34, n.4, p 267-272, 1996.

LI, X. N.; ZHANG, Y.; CAI, X. H.; FENG, T.; LIU, Y. P.; LI, Y.; REN, J.; ZHU, H. J.; LUO, X. D. Psychotripine: A New Trimeric Pyrroloindoline Derivative from *Psychotria pilifera*. **Organic Letters**, v. 13, p. 5896–5899, 2011.

LIANG, Y. Q.; TANG, X. C. Comparative effects of huperzine A, donezepil and rivastigmine on cortical acetylcholine level and acetylcholinesterase activity in rats. **Neuroscience Letters**, v.361, p. 56-596, 2004.

LIBOT, F.; MIET, C.; KUNESCH, N.; POISSON, J. E. Rubiacées d'Océanie: Alcaloïdes de *Psychotria oleoides* de Nouvelle-Calédonie et de *Calycodendron milnei* du Vanuatu (Nouvelles-Hébrides). **Journal of Natural Products**, v. 50, p. 468–473, 1987.

LOMBARDI, J.A.; GONÇALVES, M. Composição florística de dois remanescentes de Mata Atlântica do sudeste de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, p. 255-282, 2000.

LOPES, S. O.; MORENO, P. R. H.; HENRIQUES, A. T. Growth characteristics and chemical analysis of *Psychotria carthagenensis* cell suspension cultures. **Enzyme and Microbial Technology**, v. 26, p. 259-264, 2000.

LOPES, S.; VON POSER, G. L.; KERBER, V. A.; FARIAS, F. M.; KONRATH, E. L.; MORENO, P.; SOBRAL, M. E.; ZUANAZZI, J. A. S.; HENRIQUES, A. T. Taxonomic significance of alkaloids and iridoid glucosides in the tribe Psychotrieae (Rubiaceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 32, p. 1187-1195, 2004.

- LORENCE, A.; NESSLER, C. Camptothecin, over four decades of surprising findings. **Phytochemistry**, v. 65, p. 2735, 2749, 2004.
- LU, H. X.; LIU, L. Y.; LI, D. P.; LI, J. Z.; XU, L. C. A new iridoid glycoside from the root of *Psychotria rubra*. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 57, p. 133-136, 2014.
- LU, Q.; WANG, J.; KONG, L. Chemical constituents from *Psychotria yunnanensis* and its chemotaxonomic study. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 52, p. 20-22, 2014.
- LUCENA, P. A.; SILVA, M. R. R.; SANTOS, D. R.; NEVES, F. A.; SOUZA, G. F.; KATO, L. Atividade *in vitro* de *Psychotria prunifolia* sobre dermatofitos. **Anais eletrônicos da XV Semana Científica Farmacêutica**, Goiânia: UFG, 2007. np.
- MAGEDANS, Y. V. S.; MATSUURA, H. N.; TASCIA, R. A. J. C.; WAIRICH, A.; JUNKES, C. F. O.; COSTA, F.; FETT-NETO, A. G. Accumulation of the antioxidant alkaloid brachycerine from *Psychotria brachyceras* Müll. Arg. is increased by heat and contributes to oxidative stress mitigation. **Environmental and Experimental Botany**, v. 143, p. 185-193, 2017.
- MÖLLER, M.; HERZER, K.; WENGER, T.; HERR, I.; WINK, M. The alkaloid emetine as a promising agent for the induction and enhancement of drug-induced apoptosis in leukemia cells. **Oncology Reports**, v. 18, p. 737-744, 2007.
- MORAES, T. M. S.; DE ARAÚJO, M. H.; BERNARDES, N. R.; DE OLIVEIRA, D. B.; LASUNSKAIA, E. B.; MUZITANO, M. F.; DA CUNHA, M. Antimycobacterial activity and alkaloid prospection of *Psychotria* species (Rubiaceae) from the Brazilian Atlantic Rainforest. **Planta Medica**, v. 77, p. 964-970, 2011.
- MORENO, B. P.; FIORUCCI, L. L. R.; DO CARMO, M. R. B.; SARRAGIOTTO, M. H.; BALDOQUI, D. C. Terpenoids and a coumarin from aerial parts of *Psychotria vellosiana* Benth. (Rubiaceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 56, p. 80-82, 2014.
- MUHAMMAD, I.; DUNBAR, D. C.; KHAN, S. I.; TEKWANI, B. L.; BEDIR, E.; TAKAMATSU, S.; FERREIRA, D.; WALKER, L. A. Antiparasitic Alkaloids from *Psychotria klugii*. **Journal of Natural Products**, v. 66, p. 962-967, 2003.
- PASSOS, C. S.; SIMÕES-PIRES, C.; NURISSO, A.; SOLDI, T. C.; KATO, L.; DE OLIVEIRA, C. M.; DE FARIA, E. O.; MARCOURT, L.; GOTTFRIED, C.; CARRUPT, P. A.; HENRIQUES, A. T. Indole alkaloids of *Psychotria* as multifunctional cholinesterases and monoamine oxidases inhibitors. **Phytochemistry**, v. 86, p. 8-20, 2013.
- PASSOS, C. S.; SOLDI, T. C.; ABIB, R. T.; APEL, M. A.; SIMÕES-PIRES, C.; MARCOURT, L.; GOTTFRIED, C.; HENRIQUES, A. T. Monoamine oxidase inhibition by monoterpene indole alkaloids and fractions obtained from *Psychotria suterella* and *Psychotria laciniata*. **Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry**, v. 28, p. 611-618, 2013.
- PAUL, J. H. A.; MAXWELL, A. R.; REYNOLDS, W. F. Novel Bis(monoterpenoid) Indole Alkaloids from *Psychotria bahiensis*. **Journal of Natural Products**, v. 66, p. 752-754, 2003.
- PEREIRA, Z. V.; KINOSHITA, L. S. Rubiaceae Juss. do Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, MS, Brasil. **Hoehnea**, v. 40, p. 205-251, 2013.
- PERRY, L. M. Rubiaceae – dans Medicinal Plants of East and Southeast Ásia. MIT Press, 1980. p. 347-360.
- PHILLIPSON, J. D. Phytochemistry and Medicinal Plants. **Phytochemistry**, v. 56, p. 237-243, 2001.

- PIMENTA, A. T. A.; BRAZ-FILHO, R.; DELPRETE, P. G.; DE SOUZA, E. B.; SILVEIRA, E. R.; LIMA, M. A. S. Structure elucidation and NMR assignments of two unusual monoterpene indole alkaloids from *Psychotria stachyoides*. **Magnetic Resonance in Chemistry**, v. 48, p. 734–737, 2010.
- PIMENTA, A. T. A.; UCHOA, D. E. A.; BRAZ FILHO, R.; SILVEIRA, E. R.; LIMA, M. A. S. Alkaloid and other chemical constituents from *Psychotria stachyoides* Benth. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 22, p. 2216–2219, 2011.
- PINO-BENÍTEZ, N. Botánica y screening fitoquímico de doce plantas usadas em medicina tradicional em el Departamento del Chocó, Colombia. **Revista Latinoamericana de Recursos Naturales**, v. 2, p. 33-44, 2006.
- PIRES, W. C.; MELLO, F. M. S.; BATISTA, M. P.; PEREIRA, F. C.; LIMA, A. P.; VILANOVA-COSTA, C. A. S. T.; KATO, L.; SILVEIRA-LACERDA, E. P. Estudo da atividade citotóxica do extrato bruto etanólico de *Psychotria prunifolia* (Rubiaceae) em células tumorais e normais *in vitro*. **Revista de Biologia Neotropical**, v. 8, n. 1, p. 15-23, 2011.
- PORTO, D. D.; MATSUURA, H. N.; HENRIQUES, A. T.; ROSA, L. M. G.; FETT, J. P.; FETT-NETO, A.G. The alkaloid brachycerine contributes to protection against acute UV-B damage in *Psychotria*. **Industrial Crops and Products**, v. 147, p. 112216, 2020.
- RAMOS, D.F.; LEITÃO, G.G.; COSTA, F.N.; ABREU, L.; VILLARREAL, J.V.; LEITÃO, S.G.; FERNÁNDEZ, S.L.S.; SILVA, P.E.A. Investigation of the antimycobacterial activity of 36 plant extracts from the Brazilian Atlantic Forest. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, p. 669-674, 2008.
- RANGEL, L. P.; ABREU, L. F.; ANDRADE, A.; LEITÃO, S.G.; LEITAO, G.; FERREIRA-PEREIRA, A. Efeito de extratos de plantas da Floresta Atlântica Brasileira sobre a atividade da Pdr5p ATPase. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, p. 30-36, 2008.
- RIBEIRO, L. C. Metabólitos secundários obtidos através do estudo das raízes de *Psychotria prunifolia* (Kunth) Steyererm (Rubiaceae), transformações e ensaios biológicos de seu extrato. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, 2010. 170 f.
- RIBEIRO, M. A. S.; GOMES, C. M. B.; FORMAGIO, A. S. N.; PEREIRA, Z. V.; MELO, U. Z.; BASSO, E. A.; COSTA, W. F.; BALDOQUI, D. C.; SARRAGIOTTO, M. H. Structural characterization of dimeric indole alkaloids from *Psychotria brachybotrya* by NMR spectroscopy and theoretical calculations. **Tetrahedron Letters**, v. 57, p. 1331-1334, 2016.
- RIVIER, L.; LINDGREN, J.-E. “Ayahuasca,” the South American hallucinogenic drink: An ethnobotanical and chemical investigation. **Economic Botany**, v. 26, p. 101–129, 1972.
- ROCHA, A. B.; LOPES, R. M.; SCHWARTSMANN, G. Natural Products in Anticancer Therapy. **Current Opinion in Pharmacology**, v. 1 (4), p. 364-369, 2001.
- SCHULTES, R. E. De plantis toxicariis e mundo novo tropicale commentationes XXXIV: biodynamic rubiaceous plants of the northwest amazon. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 14, p. 105-124, 1985.
- SCHULTES, R.E., RAUFFAUF, R.F. The healing forest. Medicinal and toxic plants of the Northwest Amazonia. Portland (OR): Dioscorides Press, 392-396. 1990.
- SEMA - Secretaria de Estado de Meio Ambiente 2001. Decreto de criação do Parque das Várzeas do Rio Ivinhema. 11p.

SIMÕES-PIRES, C. A.; FARIAS, F. M.; MARSTON, A.; QUEIROZ, E. F.; CHAVES, C. G.; HENRIQUES, A. T.; HOSTETTSMANN, K. Indole Monoterpenes with Antichemotactic Activity from *Psychotria myriantha*: Chemotaxonomic Significance. **Natural Product Communications**, v. 1, p. 1101–1106, 2006.

SMITH, L. B.; DOWNS, R. J. Resumo preliminar das rubiáceas de Santa Catarina. **Sellowia**, v. 7/8, n. 7, p. 13-86, 1956.

SOLÍS, P. N.; RAVELO, A. G.; PALENZUELA, J. A.; GUPTA, M. P.; GONZÁLEZ, A.; PHILLIPSON, J. D. Quinoline alkaloids from *Psychotria glomerulata* **Phytochemistry**, v. 44, p. 963–970, 1997.

SOUZA, R.K.D., MENDONÇA, A.N.A.M., DA SILVA, M.A.P. Aspectos etnobotânicos, fitoquímicos e farmacológicos de espécies de Rubiaceae no Brasil. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 18, p. 140-156, 2013.

VALADEAU, C.; PABON, A.; DEHARO, E.; ALBÁN-CASTILLO, J.; ESTEVEZ, Y.; LOPES, F.A. ROJAS, R.; GAMBOA, D.; SAUVAIN, M.; CASTILLO, D.; BOURDY, G. Medicinal plants from the Yanasha (Peru): evaluation of the leishmanicidal and antimalarial activity of selected extract. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 123, p. 413-422, 2009.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, AR. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 124p.

VEROTTA, L.; ORSINI, F.; SBACCHI, M.; SCHEIDLER, M. A.; AMADOR, T. A.; ELISABETSKY, E. Synthesis and antinociceptive activity of chimonanthines and pyrrolidinoindoline-type alkaloids. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, v.10, n. 7, p. 2133–2142, 2002.

VEROTTA, L.; PILATI, T.; TATO, M.; ELISABETSKY, E.; AMADOR, T. A.; NUNES, D. S. Pyrrolidinoindoline Alkaloids from *Psychotria colorata*. **Journal of Natural Products**, v. 61, p. 392–396, 1998.

VIEIRA, B.C. 2010. **Análises fitoquímica, bromatológica, toxicológica e dos efeitos estimulante físico e antioxidante de extratos de folhas de *Psychotria vellosiana* Benth.** Dissertação de Mestrado. Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 95p.

VILLASMIL, J.; ABAD, M. J.; ARSENAK, M.; FERNÁNDEZ, A.; RUIZ, M.-C.; WILLIAMS, B.; MICHELANGELI, F.; HERRERA, F.; TAYLOR, P. Cytotoxic and antitumor activities of Venezuelan plant extracts *in vitro* and *in vivo*. **Pharmacologyonline**, v. 3, p. 808-816, 2006.

VOLOBUFF, C. R. F.; JUNIOR, P. C.O.; DOS SANTOS, S. M.; PEREIRA, Z. V.; FERREIRA, D. C.; CARDOSO, C. A. L.; RUIZ, A. L.T.G.; FOGGIO, M. A.; DE CARVALHO, J. E.; FORMAGIO, A. S. N. Antitumoral and Anticholinesterasic Activities of the Seven Species from Rubiaceae. **Current Pharmaceutical Biotechnology**, v. 20, p. 302-308, 2019.

SOBRE OS AUTORES

ANELISE SAMARA NAZARI FORMAGIO - Graduação em Química pela Universidade Estadual de Maringá/UEM; Mestrado e doutorado em Química pela Universidade Estadual de Maringá/UEM; Pós-Doutorado em Plantas Medicinais - Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD Pós-doutorado Sênior em Química de Produtos Naturais - Campus do Litoral Paulista - Unidade São Vicente - UNESP CLP/SV. Atua na área de Química Orgânica com ênfase em Química de Produtos Naturais e Síntese orgânica de compostos biologicamente ativos. <http://lattes.cnpq.br/2045254272640243>


CARLA ROBERTA FERREIRA VOLOBUFF - Graduação em Biotecnologia pela Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD; Mestrado em Biologia Geral/Bioprospecção pela Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD; Doutorado em Ciências da Saúde - farmacologia pela Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD; <http://lattes.cnpq.br/5211270678353770>


ZEFA VALDIVINA PEREIRA - Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS, Mestrado em Botânica pela Universidade Federal de Viçosa/UFV Doutorado em Biologia Vegetal pela Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP Pós Doutorado em Ecologia da Restauração - Embrapa Cerrado Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em Taxonomia de Fanerógamos, atuando principalmente nos seguintes temas: Rubiaceae, Cerrado, Biologia reprodutiva, Sustentabilidade, Florística e Recuperação de Áreas Degradadas. <http://lattes.cnpq.br/1855232571882443>


LARISSA OLIVEIRA VILELA - Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD; Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD. <http://lattes.cnpq.br/0275735046607341>

WAGNER VILEGAS- Bacharelado em Química (1982), mestrado em Química Orgânica (1985) e doutorado em Química Orgânica pela Universidade de São Paulo/USP. Atua na área de Química de Produtos Naturais, principalmente no isolamento e identificação de metabolitos secundários, especialmente os de alta polaridade, de origem vegetal e marinha. <http://lattes.cnpq.br/7927877224326837>

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

COLETÂNEA CIENTÍFICA DE ESPÉCIES DE

Psychotria

(Rubiaceae)

Florística e aspectos
químicos e farmacológicos

 **Atena**
Editora

Ano 2021

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

COLETÂNEA CIENTÍFICA DE ESPÉCIES DE

Psychotria

(Rubiaceae)

Florística e aspectos
químicos e farmacológicos



 **Atena**
Editora

Ano 2021