

**Estudo das folhas e frutos de *Solanum monachophyllum* Dunal.****(jurubebina) como uma fonte de compostos esteroidais**Estudio de las hojas y frutos de *Solanum monachophyllum* Dunal.

(jurubebina) como una fuente de compuestos esteroidales

Study of the leaves and fruit of *Solanum monachophyllum* Dunal.

(jurubebina) as a source of steroid compounds

Anselmo Enrique Ferrer Hernández<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9690-9232>Naiane Cristina Carneiro Oliveira<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2970-1770>Maria Eunice Aiardes Ferrer<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8331-0412>Mabel Torres Ferrer<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3693-9525>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Roraima (UFRR), Laboratório de Pesquisas Químicas de Produtos Naturais. Roraima, Brasil.

<sup>2</sup>Faculdade São Lucas “Alexandre Guimarães”. Rondônia, Brasil.

<sup>3</sup>Instituto Fio Cruz. Rondônia, Brasil

<sup>4</sup>Farmacia Valfarma. Rondônia, Brasil.

\*Correspondente responsável: [ansenrique@yahoo.es](mailto:ansenrique@yahoo.es)

**RESUMO**

**Introdução:** O *Solanum monachophyllum* Dunal, é uma planta pertencente à família Solanaceae, sendo conhecida popularmente como “jurubebinha”, muito utilizada no tratamento de infecções e inflamações. A espécie *Solanum monachophyllum* Dunal. distribui-se desde o Norte da bacia amazônica, ao Norte do Brasil, principalmente, nos estados de Rondônia, Pará e Amazonas

A identificação de novos compostos químicos a partir de plantas nativas ou medicinais possibilita a obtenção de substâncias capazes de inibir o desenvolvimento de doenças causada por fungos.

**Objetivo:** Realizar o estudo fitoquímico das folhas e frutos de *Solanum monachophyllum* Dunal. procurando novos compostos esteroidais.

**Metodos:** A coleta das folhas e frutos foi realizada na área urbana, região central, em Porto Velho-RO. Após a coleta foi pesado fresco e ficou na estufa por três dias na temperatura de 50°C. O material passou pelo processo de extração e obtenção do extrato bruto vegetal. Foram realizados testes fitoquímico aplicando a técnica de *Bessa et al.* Além disso, foi realizado o estudo fitoquímico dos extratos, logrando isolar e identificar, através das técnicas cromatograficas e físicas, quatro compostos esteroidais.

**Resultados:** Das folhas e frutos do *Solanum monachophyllum* Dunal. foi possível isolar e identificar quatro compostos esteroidais, sendo a Solasodina, Diosgenina, Dieno de Diosgenina e a Yucagenina, utilizando padrões de alcaloides e sapogeninas esteroidais isoladas e identificadas de outras espécies do gênero *Solanum*. Ademais, na abordagem fitoquímica foram detectados os seguintes compostos, alcaloides, flavonoides, saponinas, triterpenos em ambos órgãos e glicosídeos cardiotônicos, nas folhas e coumarina e derivados antracenicos nos frutos.

**Conclusões:** De acordo com o estudo fitoquímico realizado com os frutos e folhas de *Solanum monachophyllum* Dunal. Verificou-se que ambos órgãos contém uma variedade de metabolitos secundário, de grande atividade biológica. Se logro identificar a Solasodina, Diosgenina, Dieno de Diosgenina e a Yucagenina.

**Palavras chave:** Solanaceae; *Solanum monachophyllum* Dunal.; metabolitos secundários.

## RESUMEN

**Introducción:** La especie *Solanum monachophyllum* Dunal es una planta perteneciente a la familia de las Solanáceas, conocida popularmente como “jurubebina”. La identificación de nuevos compuestos químicos a partir de plantas nativas o medicinales permite obtener sustancias capaces de inhibir el desarrollo de enfermedades causadas por hongos.

**Objetivo:** Identificar nuevos compuestos esteroideos de la especie *Solanum monachophyllum* Dunal.

**Métodos** La recolección de hojas y frutos se realizó en el área urbana y la región central de Porto Velho. Después de la recolección se pesó en fresco y se mantuvo en el horno durante tres días a una temperatura de 50 ° C. El material pasó por el proceso de extracción y obtención del extracto vegetal crudo. Las pruebas fitoquímicas se realizaron mediante la técnica de *Bessa et al.* Se realizó un estudio fitoquímico de los extractos, logrando

aislar e identificar, mediante técnicas cromatográficas y físicas, cuatro compuestos esteroideos.

**Resultados:** A partir de hojas y frutos de *Solanum monachophyllum* Dunal fue posible aislar e identificar cuatro compuestos esteroideos: Solasodina, Diosgenina, Dieno de Diosgenina y Yucagenina, se utilizaron patrones de alcaloides esteroideos y sapogeninas aisladas e identificadas de otras especies del género *Solanum*. Se detectaron los siguientes compuestos: alcaloides, flavonoides, saponinas, triterpenos y glucósidos cardiotónicos en hojas y derivados cumarínicos y antracenos en frutos.

**Conclusiones:** Debido a la presencia de los compuestos químicos encontrados en la especie estudiada se podrá emplear en la producción de fármacos y hormonas sexuales de gran valor terapéutico.

**Palabras clave:** Solanáceas; *Solanum monachophyllum* Dunal.; metabolitos secundarios.

## ABSTRACT

**Introduction:** The species *Solanum monachophyllum* Dunal. is a plant belonging to the Solanaceae family, popularly known as “jurubebina”. The identification of new chemical compounds from native or medicinal plants allows obtaining substances capable of inhibiting the development of diseases caused by fungi.

**Objective:** To identify new steroid compounds from the species *Solanum monachophyllum* Dunal.

**Methods:** The collection of leaves and fruits was carried out in the urban area and the central region of Porto Velho. After harvesting, they were freshly weighed and kept in the oven for three days at 50°C. The material went through the process of extracting and obtaining the crude plant extract. Phytochemical tests were performed using *Bessa et al.* A phytochemical study of the extracts was carried out, achieving the isolation and identification of four steroidal compounds, by means of chromatographic and physical technique.

**Results:** From leaves and fruits of *Solanum monachophyllum* Dunal. it was possible to isolate and identify four steroid compounds: Solasodine, Diosgenin, Diene of Diosgenin and Yucagenin, using patterns of steroid alkaloids and sapogenins isolated and identified from other species of *Solanum* genus. The compounds alkaloids, flavonoids, saponins, triterpenes and cardiotonic glycosides were detected in leaves and coumarin derivatives and anthracenes in fruits.

**Conclusions:** Due to the presence of the chemical compounds found, the species studied can be used in the production of drugs and sex hormones of great therapeutic value.

**Keywords:** Solanaceae; *Solanum monachophyllum* Dunal.; secondary metabolites.

Recibido: 03/02/2020

Aceptado: 04/01/2022

## Introdução

Solanaceae Juss., pertence à ordem Solanales, sendo uma das maiores famílias de Angiospermas eudicotiledôneas, Possui aproximadamente 100 gêneros e 2500 espécies, organizadas em seis subfamílias, Solanoideae, Cestroideae, Juanulloideae, Salpiglossoideae, Schizanthoideae e Anthocercidoideae, dispersando-se por todos os continentes das regiões temperadas e tropicais, tendo como um dos principais centros de diversidade taxonômica e endemismo a América do Sul, com 50 gêneros endêmicos e várias seções do gênero *Solanum* L.<sup>(1)</sup> É uma das famílias mais importantes de arbustos e ervas de capoeiras, matas secundárias e de áreas antropizadas no Brasil e de outras partes da América tropical.<sup>(2)</sup>

*Solanum* é o gênero mais diversificado taxonomicamente da família Solanaceae e um dos maiores gêneros de Angiospermas Eudicotiledôneas, pertencendo à subfamília Solanoideae, tribo Solaneae e subtribo Solaninae.<sup>(3)</sup> Apresenta cerca de 1500 espécies distribuídas na América Central e do Sul, Austrália e África, sendo a América do Sul o centro primário de diversidade e endemismo.<sup>(4)</sup>

No Brasil, a diversidade genética do grupo está representada com cerca de 250 espécies, das quais aproximadamente 100 são endêmicas, ocorrendo desde florestas como a Floresta Atlântica até regiões áridas como a Caatinga.<sup>(5)</sup>

O *Solanum monachophyllum* Dunal, é encontrado ao longo das margens dos rios, ocorrendo frequentemente em bancos de areia que podem estar até 3 m abaixo da marca d'água do Escudo da Guiana no Suriname, Guiana Francesa, Guiana e Venezuela e na Bacia Amazônica nos rios Rio Negro e Amazonas, em Brasil a 20-250 (450) m. Filogenia: *Solanum monachophyllum* Dunal. é um membro do clado Micracantha.<sup>(2)</sup>

Desta espécie somente se reportam alguns trabalhos sobre estudo de abordagem fitoquímica e de atividade antifúngica, dos diversos órgãos da planta. Assim, se reporta a ação antifúngica sobre *Rhizoctonia solani*,<sup>(6)</sup> e contra *Candida albicans*,<sup>(7)</sup> dos extratos etanólicos das folhas do *Solanum monachophyllum* Dunal.

Esta espécie cresce amplamente na cidade de Porto Velho, Rondônia e por não ter estudos fitoquímicos reportados, foi decidido seu estudo, visando identificar novos compostos esteroidais da espécie *Solanum monachophyllum* Dunal.

## Métodos

### Coleta do material vegetal e sua preparação

O *Solanum monachophyllum* Dunal. foi coletado por primeira vez na Comunidade de Terras Caídas, e na Comunidade de São Carlos, em 2005, pelo Prof. Anselmo Enrique Ferrer Hernandez. Logo foi localizado em Guajara Mirim e na Rua Rio Janeiro com Terreiro Aranha, Bairro Areal, em Porto Velho, na Rua João Goulart, Bairro Mato Grosso; Na Ave. 7 de Setembro, com João Goulart, em Porto Velho, em 2008. Foram coletados frutos e folhas.

A planta foi identificada como *Solanum monachophyllum* Dunal. pela Dra. Maria de Fatima Agra, em 2009, através da solicitação do Dr. Anselmo E. Ferrer Hernández, existindo um exemplar depositado em dita instituição. Após a confirmação da identificação da planta. Foram confeccionadas duas exsicatas com o registro nº. 5270 e incluída no acervo do Herbário Dr. Ary Tupinambá Pena Pinheiro (HFSL) da Faculdade São Lucas (Fig. 1 e 2).



Foto. Stephen Stern, 2021.

**Fig. 1** - Flores de *Solanum monachophyllum* Dunal.

## Caracterização da espécie *Solanum monachophyllum* Dunal<sup>(8)</sup>

Arbusto a arbusto escandente 1-2 m. Hastes esparsamente armadas com espinhos recurvados, amarelos a castanhos rosados, estes 1-2,5 mm de comprimento, a base 1-2 x 0,5-1 mm, moderadamente pubescentes com pelos castanhos a enferrujados, estrelados porrectos, os caules quase ausentes a 1 mm, multiseriados, os raios 6-10, 0,5-1 mm, unicelulares a multicelulares, os pontos médios reduzidos e aparecendo com ponta de glândula para 1 mm.

Unidades simpodiais difoliadas, as folhas geralmente geminadas, mas ocasionalmente espaçadas até 2 cm uma da outra, folhas de um par ligeiramente desiguais. Folhas simples, as lâminas de 2-11 x 1-5 cm, ovais, folhas cartáceas, ligeiramente descoloridas, verdes escuras adaxialmente, verdes a verdes esbranquiçadas abaxialmente, com ambas as superfícies foliares moderadamente a densamente pubescentes com cerdas brancas como as do caule com pontos médios frequentemente alongado para 1 mm; veias principais 4-6 em cada lado da veia média, a nervura central desarmada; base aguda; margem não lobulada para 2-3 lóbulos obtusos de cada lado, os seios da face cortam menos de ¼ do caminho até a veia média; ápice agudo a obtuso; pecíolos 1-2 cm, moderadamente a densamente pubescentes com pêlos como os do caule, desarmados ou ocasionalmente com espinhos esparsos como os do caule.

Inflorescências de 3-4 (7) cm, folha-oposta a extra-axilar, não ramificada, com 3-8 flores, aparentemente todas perfeitas, os machados glabros a moderadamente pubescentes com pêlos semelhantes aos do caule, desarmados; pedúnculo 0,5-2 cm; rachis 1-3,5 (6) cm; pedicelos 5-20 mm na flor e no fruto, quase contíguos, espaçados 1-3 mm entre si. Flor aparentemente perfeita, 5 meros. Cálice de 2 a 5 mm de comprimento, o tubo de 3 a 4 mm, os lóbulos 1-2 x 0,25-0,75 mm, triangulares, moderadamente pubescentes com pêlos semelhantes aos do caule, desarmados; cálice frutífero 7-10 mm, lóbulos triangulares, não acrescentes na fruta. Corola de 1,5-2 cm de diâmetro, cartácea, branca, estrelada, lobulada quase até a base, os lóbulos 7-12 x 1-2,5 mm, estreitamente triangular, moderadamente pubescente abaxialmente com pêlos como os do caule, glabros adaxialmente. Estames 6-8 mm; filamentos de 2-3 mm de comprimento, glabros; anteras 4-6 x 0,5-1,5 mm, atenuadas, afiladas, coniventes no botão, coniventes para se espalhar na flor, amarelas, a base cordada, o ápice obtuso, os poros apicais, dirigidos ligeiramente para dentro. Ovário glabro a esparsamente pubescente com cerdas glandulares; estilo 10-12 x 0,25-0,75 mm, ocasionalmente reduzido para 3-4 mm de comprimento implicando em andromonoiccia,

exercido além dos estames, cilíndrico, branco, glabro; estigma com 1 mm de largura, clavar.

Fruta uma baga com 8-12 mm de diâmetro, globosa, verde quando imatura, laranja quando madura, glabra. Sementes 25-40 por fruto, reniformes, marrons, 1,5-2 x 1-1,5 mm, achatadas, a superfície em forma de rede com muitos caroços separados por pequenas cristas elevadas.

### Obtenção dos extratos etanólicos

As coletas foram realizadas na cidade de Porto Velho, Rondônia, em 2008. O material vegetal (folhas e frutos), obtido foi desidratado em uma Estufa de Secagem com Circulação/Renovação de Ar, Modelo -MA035/5 a 40- 50°C por um período de 72 horas e moído até se obter um pó fino e homogêneo, utilizando Moinho de Rotor tipo Ciclone / Willey, Inv. Frequência, Tampa Acrílico, MA1340, Marca, Marconi.

Para extração dos componentes das folhas e frutos de *Solanum monachophyllum* Dunal. utilizou-se os métodos de extração sólido-líquido utilizando a maceração e a decocção e como solvente utilizouse o etanol 95 %. Os extratos foram concentrados utilizando a destilação a vácuo, até a formação de um xarope. Parte do extrato foi separada para realizar a abordagem fitoquímico, para identificação dos metabólitos secundários, utilizando ensaios de precipitação e de troca de cor, segundo a técnica de *Bessa et al.*<sup>(9)</sup> Para obter os compostos esteroidais foi necessário desengordurar a solução aquosa com solventes apolares, para separar lipídeos e pigmentos.

À solução aquosa desengordurada foi adicionado 5 gramas NaCl/100 ml de solução. Se ajusta o pH=4-5 com HCl conc. E logo se extraem com n-Butanol, saturado com água. Os extratos n- Butanólicos são concentrados a vácuo até xarope e logo o precipitado de glicosídeos é dissolvido com metanol para logo realizar a hidrólise dos glicosídeos com HCl 1,5 mole/litro, por 03 horas a refluxo. Logo se verte o hidrolisado sobre uma mistura de água/gelo e se ajusta o pH=10 com amônia e se deixa em repouso para precipitar os aglicones. No diagrama de fluxo pode ser observado tudo o processo.



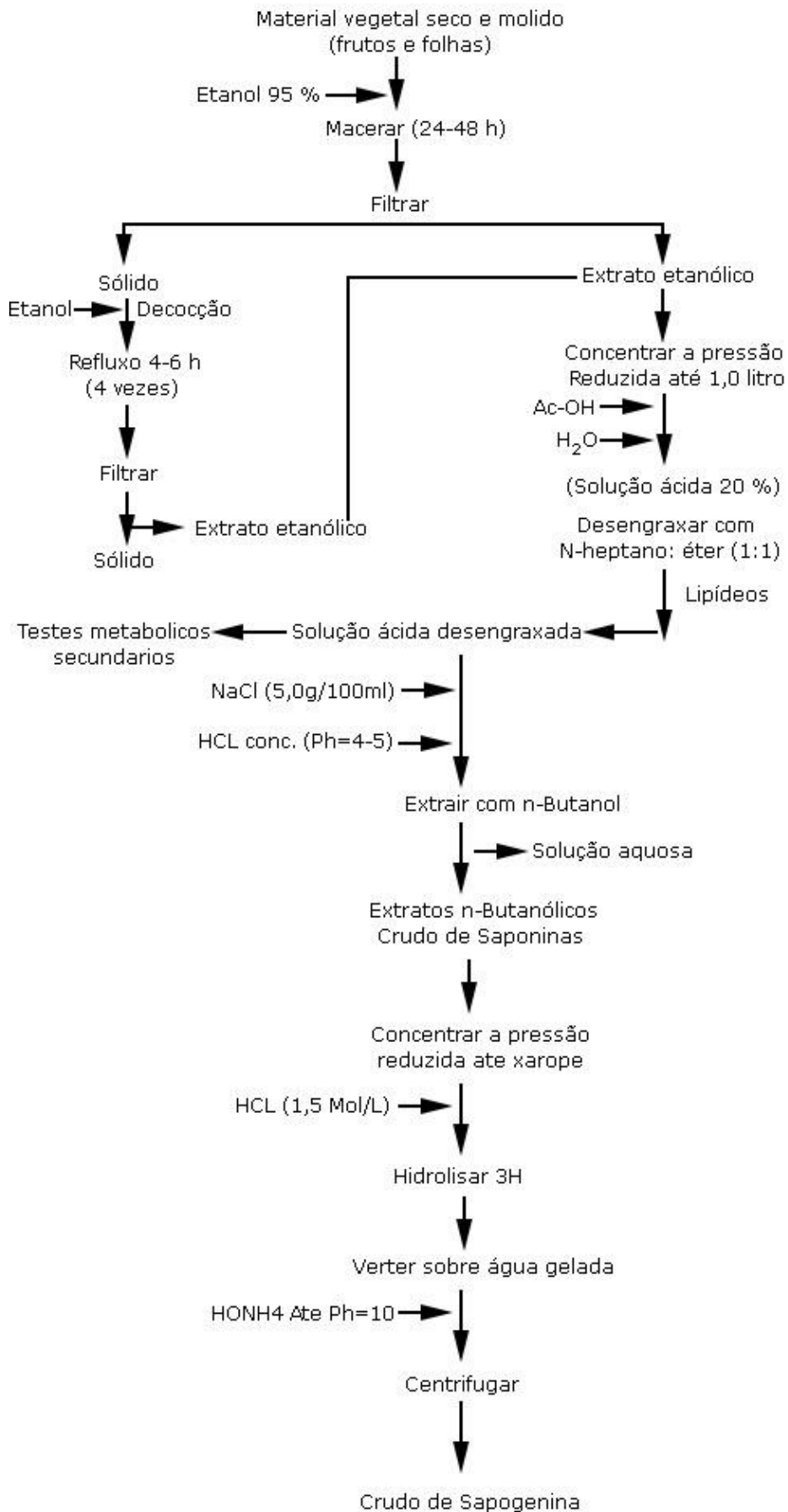


Fig. 3 - Diagrama de fluxo para a extração de saponinas e saponinas esteroidais (Métodos B)<sup>(10)</sup>



## Estudo cromatográfico dos extratos de glicosídeos e de agliconas dos frutos e folhas de *Solanum monachophyllum* Dunal

Os extratos butanólicos de glicosídeos e de agliconas serão estudados através da cromatografia de camada delgada e de coluna, utilizando como fase estacionaria na cromatografia de camada fina, o Silicagel 60 e como fase móvel o clorofórmio/metanol em concentrações variáveis. Como revelador será utilizada uma câmara de iodo. Serão medidos os Rfs de cada mancha para comparar seu valor com padrões de sapogeninas e alcaloides isolados e identificados dos gêneros *Solanum* e *Cestrum*.<sup>(10-13)</sup>

As substancias isoladas e identificadas pela cromatografia de camada delgada, foram processadas para estudos físicos de Ponto de Fusão Misto, com um aparelho MYLABOR, Modelo M-340S e estudos de Co-Cromatografia, utilizando cromatografia de camada delgada.

### Resultados

#### Estudo cromatográfico dos extratos de glicosídeos e de agliconas, das folhas e frutos de *Solanum monachophyllum* Dunal

A cromatografia de camada delgada mostrou três manchas diferentes para o extrato das folhas, as que foram medidas seus Rfs, para comparar com os padrões de esteroides de outras espécies já identificados.<sup>(10)</sup> Na tabela 1 podem ser observados os resultados obtidos do estudo cromatográfico.

**Tabela 1** - Compostos reconhecidos do estudo cromatográfico em camada delgada das folhas e frutos de *Solanum monachophyllum* Dunal.

Extrato/ Padrões	Rf-1	Rf-2	Rf-3	Rf-4
Extrato das Folhas	0,45	0,54	0,75	X
Extrato dos Frutos	0,46	0,65	0,75	0,84
Padrão (Solasodina)	0,45	x	x	x
Padrão Diosgenina	0,64	0,64	x	x
Padrão Dieno de Diosgenina	0,75	x	0,75	x
Padrão Solasodieno	0,73	x	x	x
Padrão Yucagenina	0,53	0,53	x	x

clorofórmio/metanol 90:10 (v:v).

As amostras identificadas pela cromatografia de camada delgada, foram processadas para estudos de Ponto de Fusão misto e Co-cromatografia, utilizando substancias padrão

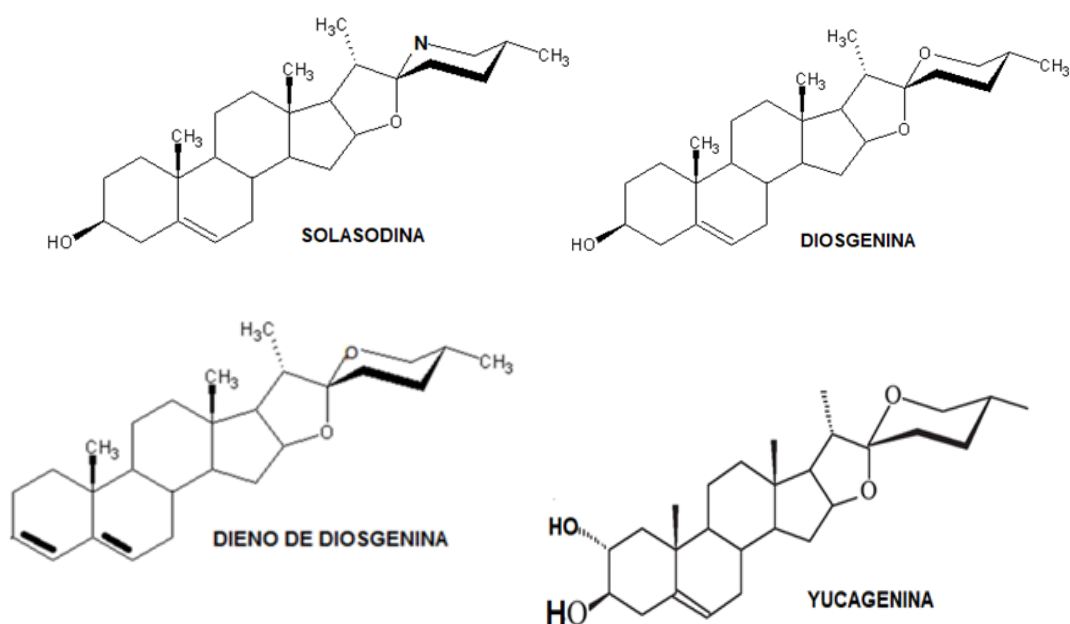
de alcaloides e sapogeninas esteroidais identificadas de outras espécies do gênero *Solanum*.

Ao comparar estes valores com os padrões foi possível comprovar que coincidem com os valores dos  $R_f=0,45$  e  $R_f=0,46$  de Solasodina, com  $R_f=0,64$  e  $R_f=0,65$  Diosgenina, com  $R_f=0,64$  e  $R_f=0,65$  de Diosgenina e o  $R_f=0,53$  de Yucagenina. Como um resultado preliminar, podemos concluir que as folhas e frutos de *Solanum monachophyllum* Dunal possuem alcaloides e sapogeninas esteroidais, tais como Solasodina, Diosgenina, Dieno de Diosgenina e Yucagenina. Resultados do Ponto de Fusão Misto:

Para as amostras de (Solasodina PF 201-203 °C); (Diosgenina PF 203-204 °C); (Dieno de Diosgenina PF 186-187 °C), foram utilizados padrões de esteroides isolados e identificados de diversos *Solanum* estudados.<sup>(10)</sup> No caso da (Yucagenina PF, 246-245 °C, utilizou-se um padrão de Yucagenina, isolado do *Solanum jamaicense* Mill.<sup>(14)</sup>

### Co-cromatografia

Todas as amostras foram estudadas através de cromatografia de camada delgada (CCD) utilizando placas preparadas com Silicagel G (0,25 mm) e como solvente na fase móvel clorofórmio/metanol (90:10) (v/v). Como revelado das placas utilizou-se uma câmara de iodo e solução de ácido sulfúrico 50 %. (Solasodina,  $R_f=0,45$ ); (Diosgenina  $R_f=0,64$ ); (Dieno de Diosgenina,  $R_f=0,75$ ) e (Yucagenina,  $R_f=0,53$ ).



**Fig. 4** - Estruturas dos compostos esteroidais identificados nos frutos e folhas de *Solanum monachophyllum* Dunal.

## Abordagem fitoquímica do extrato final das folhas de *Solanum monachophyllum* Dunal.

Os resultados evidenciaram a presença de metabólitos secundários, de grande importância fitoterápica, presentes no extrato etanólico dos frutos de *Solanum monachophyllum* Dunal, observou-se a presença de alcaloides, cumarinas, flavonoides, taninos, saponinas, triterpenos/esteroides com a exceção dos derivados antracênicos livres e glicosídeos cardiotônicos. No extrato etanólico das folhas observou-se a presença de alcaloides, triterpenos/esteroides, flavonoides, taninos, saponinas e glicosídeos cardiotônicos, com a exceção dos derivados antracênicos livres e cumarinas. Na tabela 2 pode ser observado os resultados obtidos.

**Tabela 2** - Resultado do estudo dos metabólitos secundários das folhas e frutos de *Solanum monachophyllum* Dunal.

Teste de reconhecimento	Extratos das folhas	Extrato dos frutos	Observações
Alcaloides			
R. Mayer	++	++	Coloração verde
R. Wagner	+	++	Turbidez, coloração marrom
R. Dragendorff	+	+	Turbidez, coloração laranja.
Glicosídeos cardiotônicos			
R. Salkowski	+	-	Coloração branca
R. de Kedde	+	-	Coloração amarela
R. de Keller-Killiani	+	-	Coloração clara
R. Liebermann – Burchard	+	-	Coloração branca
Cumarinas voláteis			
Luz Ultra Violeta/ OH	-	+	Fluorescência amarela
Flavonoides			
R. Shinoda	+	+	Cor diferente da solução
Taninos			
Acetato de chumbo	++	+++	Tanino condensado, coloração esverdeado.
Cloreto de ferro III	++	++	Tanino condensado, coloração verde musgo.
Saponinas			
Água/ agitação	+++	+++	Formação de espuma
Triterpenos e/ou esteroides			
R. Liebermann-Burchard	++	++	Coloração estável/ triterpeno
Reagente de Salkowski	+	+	Coloração mutável/ esteroide
Derivados antracênicos livres			
R. de Börntraeger	-	+	Coloração roxa

+: pouco evidente; ++: mais evidente; +++: muito mais evidente; -: negativo.

## Discussão

De acordó com o resultados obtidos no estudo fitoquímico, se comprobó a existencia de alcaloides, flavonoides, taninos, triterpenos/esteroides, saponinas, em ambos extratos, excepto os antracenicos libres que não foram comprovados. Estes resultados coincidem com varios trabalhos realizados com os diversos órgãos desta especie, como exemplo os trabalhos *Carneiro*,<sup>(11)</sup> *Duarte*,<sup>(12)</sup> *Godoy*,<sup>(13)</sup> *Paz et al.*<sup>(6)</sup> *Ferreira et al.*<sup>(15)</sup> entre outros.

Estudos realizados com os extratos etanólicos de diferentes órgãos desta espécie, mostraram atividade fungida,<sup>(6,7)</sup> que pode ser atribuído à quantidade de metabólitos secundários presentes nos diversos órgãos destas espécies.

Como um fato invariável, as espécies do gênero *Solanum* são produtoras de alcaloides e sapogeninas esteroidais. Assim, em nosso estudo cromatografico logramos identificar alcaloides e sapogeninas esteroidais já conhecidas, utilizando padrões já conhecidos de alcaloides e sapogeninas esteroidais, tais como a Solasodina, Diosgenina, Dieno de Diosgenina e Yucagenina. Estes compostos dependem do estágio da planta, pois de acordo com a biossíntese dos compostos esteroidais, primeiro são formadas as sapogeninas e logo algumas são transformadas em alcaloides. Por isso, os resultados obtidos coincidem com outros trabalhos já repostados por estes autores.

Devemos destacar que a maior importância destas plantas está nos esteroides que elas produzem, os que servem de matéria prima para a produção de fármacos e hormônios sexuais de tipo esteroidais, de grande valor terapêutico.

De acordo com o estudo fitoquímico realizado com as folhas e frutos do *Solanum monachophyllum* Dunal, foi possível isolar e identificar quatro compostos esteroidais, sendo a Solasodina, Diosgenina, Dieno de Diosgenina e a Yucagenina, utilizando padrões de alcaloides e sapogeninas esteroidais isoladas e identificadas de outras espécies do gênero *Solanum*. Ademais, na abordagem fitoquímica foram detectados os seguintes compostos, alcaloides, flavonoides, saponinas, triterpenos em ambos órgãos e glicosídeos cardiotônicos, nas folhas e coumarina e derivados antracenicos nos frutos.

## Referencial bibliográfico

1. Valéria S. O gênero *Solanum* L. na Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco; [Teses de grado]. Brasil: Universidade de Pernambuco; 2013 [acceso: 21/12/2021].

Disponibile en: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12834>

2. Nee M. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Solanaceae. Rodriguésia. 2007 [acceso: 21/12/2021];58(3). Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2175-78602007000300695](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-78602007000300695)
3. Hunziker AT. Genera *Solanacearum*. Gantner. 2001 [acceso: 21/12/2021]. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000492&pid=S0102-3306201100020001100077&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000492&pid=S0102-3306201100020001100077&lng=pt)
4. Nee M. Synopsis of *Solanum* in the world. P. In: Nee M, Symon DE, Lester RN, Jessop JP. (Eds.). Solanaceae IV: Advances in Biology & Utilization. Royal Bot Gard. 1999. [acceso: 21/12/2021];285-333. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000117&pid=S0102-695X201200010001900023&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000117&pid=S0102-695X201200010001900023&lng=pt)
5. Agra MF. Diversity and distribution of *Solanum subgenus* Leptostemonum in Brazil. In: Spooner DM, Bohs L, Giovannoni J, Olmstead RG, Shibata D (Orgs.). Acta Horticulturæ. VI International Solanaceae Conference: Genomics Meets Biodiversity. Internat Soc Horticult Sci. 2007 [acceso: 21/12/2021];31-43. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-33062009000300024](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062009000300024)
6. Eloísa S, Renato A, Andrina GS. Atividade fungicida do extrato das folhas de *Solanum monachophyllum* (Solanaceae) sobre *Rhizoctonia solani* (Agonomycetaceae) *in vitro*. 64º Congresso Nacional de Botânica Belo Horizonte, 10-15 de novembro de 2013. [acceso: 21/12/2021]. Disponible en: <https://www.botanica.org.br/congressos-nacionais/anais/>
7. Alves V. Metabólitos secundários no extrato etanólico das folhas de *Solanum monachophyllum* Dunal. e seu potencial fungicida sobre *Candida albicans in vitro*. III Simpósio inter disciplinar de pós-graduação de Rondônia, 18 ao 20 maio, 2016, Porto Velho- Ro. J Amaz Health Sci. 2016 [acceso: 21/12/2021];2(1):34. Disponible en: <https://periodicos.ufac.br/index.php/ahs>
8. World Flora Online. *Solanum monachophyllum* Dunal. WFO. 2022 [acceso: 21/12/2021]. Disponible en: <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0001029619>
9. Tatiana B, Gonzalo M, Queiroz D. Avaliação fitotóxica e identificação de metabólitos secundários da raiz de *Cenchrus echinatus*. LAFIQ. 2021 [acceso: 21/12/2021]. Disponible en: <https://docplayer.com.br/32795696-Palavras-chave-herbicidas-naturais-alelopatia-fitoquimica-planta-daninha.html>
10. Hernández EF. Estudio fitoquímico de plantas de los géneros *Solanum* y *Cestrum*. [Tesis de doctorado]. Cuba: Facultad de Química, Universidad de La Habana; 1989.

11. Carneiro N. Estudio fitoquímico do extrato etanólicos das folhas e frutos de *Solanum monachophyllum* Dunal. [Tesis de grado]. Brasil: Faculdade São Lucas; 2009.
12. Lima AC, Barbosa AP, Abreu R. Identificação de metabólitos secundários no extrato etanólico dos talos de *Solanum monachophyllum* e seu potencial fungicida sobre *Candida albicans in vitro*; LXV Congresso Nacional de Botânica XXXIV, 18 a 24 de outubro de 2014, Bahia, Brasil. [acceso: 21/12/2021] Disponible en: <https://www.botanica.org.br/congressos-nacionais/anais/>
13. Belini I. Estudio fitoquímico preliminar do caule do *Solanum monachophyllum* Dunal. (Solanaceae). [Tesis de grado]. Brasil: Faculdade São Lucas; 2009.
14. Hernández EF, Ferreira E, Tenório F, Santana K, Aiardes ME. Aislamiento e identificación de compuestos esteroidales de los frutos del *Solanum jamaicense* Mill. Rev Cubana Quím. 2018 [acceso: 21/12/2021];30(2):222-31. Disponible en: <http://ojs.uo.edu.cu/index.php/cq>
15. Alves V. Metabolitos secundários no extrato etanólico das folhas de *Solanum monachophyllum* Dunal, [Tesis de grado]. Brasil: Faculdade São Lucas; 2014.

### Conflicto de intereses

Os autores expressam que não tem conflitos de interesses no manuscrito apresentado.

### Contribución de los autores

*Conceptualización:* Anselmo Enrique Ferrer Hernández.

*Análisis formal:* Anselmo Enrique Ferrer Hernández.

*Investigación:* Anselmo Enrique Ferrer Hernández.

*Metodología:* Anselmo Enrique Ferrer Hernández.

*Administración del proyecto:* Anselmo Enrique Ferrer Hernández.

*Supervisión:* Anselmo Enrique Ferrer Hernández.

*Redacción del borrador original:* Naiane Cristina Carneiro Oliveira.

*Redacción, revisión y edición:* María Eunice Aiardes Ferrer y Mabel Torres Ferrer.