

## Estudo fitoquímico preliminar do *Solanum crinitum* Lam. (família Solanaceae) e análise de sua atividade microbiológica

Estudio fitoquímico preliminar de *Solanum crinitum* Lam. (familia Solanaceae) y analisis de su actividad microbiológica

Preliminary Phytochemical Study of *Solanum crinitum* Lam. (Solanaceae family) and Analysis of its Microbiological Activity

Anselmo Enrique Ferrer Hernández<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9690-9232>

Carolina Bioni Teles<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4529-2137>

Ana Paula Pereira Gonçalves<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1664-8453>

Priscila Araujo Cunha<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9065-7043>

Núcia Cristiane da Silva Lima<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8588-3188>

Maria Eunice Aiardes Ferrer<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1664-8453>

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

<sup>2</sup>Instituto “Fio Cruz”. Rondônia, Brasil.

<sup>3</sup>Faculdade “São Lucas”. Rondônia, Brasil.

\*Autor correspondente: [ansenrique@yahoo.es](mailto:ansenrique@yahoo.es)

### RESUMO

**Introdução:** A espécie chamada *Solanum crinitum* Lam., popularmente conhecida como jurubeba é nativa da América do Sul, concentrada principalmente nas regiões norte e nordeste do Brasil. Seus frutos apresentam grande importância medicinal, atentando em processos anti-inflamatórios e cicatrizantes.

**Objectivos:** Descrever novos compostos esteroidais e sua atividade microbiológica de *Solanum crinitum* Lam.

**Métodos:** O *Solanum crinitum* Lam. foi coletado no máximo em agosto de 2007, em Porto Velho, Rondônia, Brasil. A planta foi identificada como *Solanum crinitum* Lam., e não incluída no Herbário da Faculdade São Lucas, como registro No. 4784 e 2682.

**Resultados:** Extratos obtidos pela maceração, decocção e aparelho de Soxhlet, até esgotamento total do material vegetal. O extrato foi concentrado até xarope por destilação para vácuo. Logo o xarope foi cromatografado para reconhecimento dos principais compostos no extrato. Foi realizada uma abordagem fitoquímica. Para analisar o efeito fungicida do extrato foi utilizado Teste modificado de Kirby-Bauer.

**Conclusões:** De acordo com nosso estudo, identificamos: alcalóides, sapogeninas, cumarinas, taninos, esteróides, flavonoides, glicosídeos cardiotônicos. Foi testada a atividade fungicida do extrato, contra *Candida albicans*. Foi possível identificar dos extratos seis compostos esteroidais como solasodina, diosgenina, yucagenina, yamogenina, solasodieno e dieno de diosgenina.

**Palavras chave:** Solanaceae; *Solanum crinitum* Lam.; compostos esteroides; atividade antimicrobiana.

## RESUMEN

**Introducción:** La especie *Solanum crinitum* Lam., conocida popularmente como jurubeba es nativa de América del Sur, y se concentra principalmente en regiones del Norte y Nordeste de Brasil. Sus frutos tienen gran importancia en la medicina puesto que posee propiedades antiinflamatorias y cicatrizantes.

**Objetivos:** Describir los compuestos esteroides y las actividades microbiológicas de *Solanum crinitum* Lam.

**Métodos:** La especie fue recolectada en el mes de agosto de 2007, en Porto Velho, Rondônia, Brasil. Fue identificada como *Solanum crinitum* Lam., y fue incluída en el registro del herbario de la Facultad “São Lucas”, con el No. 4784 e 2682.

**Resultados:** Los extractos fueron obtenidos mediante maceración y decocción. Fueron concentrados y el jarabe resultante fue cromatografiado para el reconocimientos de sus compuestos principales. También se realizó un

acercamiento fitoquímico de los extractos. Las propiedades antimicrobianas fueron comprobadas mediante la prueba Kirby-Bauer modificada.

**Conclusiones:** Se identificaron alcaloides, sapogeninas, coumarinas, taninos, esteroides, flavonoides y glicosídeos cardiotónicos. Se demostró la actividad antimicrobiana del extracto con una muestra de *Candida albicans*. Se identificaron también seis compuestos esteroides: solasodina, diosgenina, yucagenina, yamogenina, olasodieno y dieno de diosgenina.

**Palabras clave:** Solanaceae; *Solanum crinitum* Lam., compuestos esteroides, actividad anti - microbiana.

## ABSTRACT

**Introduction:** The species *Solanum crinitum* Lam., Commonly known as Jurubeba is native to South America, concentrating mainly in the North and Northeast regions of Brazil. Its fruits are of great medicinal importance, acting in anti-inflammatory and healing processes.

**Objetive:** Describe steroidal compounds and microbiological activity of *Solanum crinitum* Lam.

**Methods:** The fruits of *Solanum crinitum* Lam were collected in August 2007 at Porto Velho, Rondônia, Brasil. The plant was identified as *Solanum crinitum* Lam., by comparing the plant material and was included in the collection of the Herbarium of the Faculty São Lucas, with the registration No. 4784 and 2682.

**Results:** The extracts were obtained by maceration, decoction and Soxhlet apparatus until total exhaustion of the plant material. The extracts were concentrated to syrup by vacuum distillation. Soon the syrup was chromatographed for the recognition of the main compounds in the extract. From the chromatographic study it was possible to observe six spots with different Rf. A phytochemical approach of the extract was performed. To analyze the fungicidal activity of the extract the modified Kirby-Bauer test was used.

**Conclusions:** According to the phytochemical approach we identified: alkaloids, sapogenins, coumarins, tannins, steroids, flavonoids, cardiotonic glycosides. The fungicidal activity of the extract was demonstrated, with wide inhibition for

*Candida albicans*. From the extract, it was possible to isolate and identify six steroidal compounds, such as solasodine, diosgenin, yucagenin, yamogenin, solasodiene, and diosgenin diene.

Key words: Solanaceae; *Solanum crinitum* Lam., steroidal compounds; antimicrobial activity.

Recibido: 22/01/2020

Aprobado: 18/11/2021

## Introdução

A família Solanaceae 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>(1)</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>(2)</sup> Apresenta cerca de 1.500 espécies distribuídas na América Central e do Sul, Austrália e África, sendo a América do Sul o centro primário de diversidade e endemismo.<sup>(3,4)</sup>

O *Solanum crinitum* Lam., possui distribuição ampla no Brasil, encontrada no Norte, Nordeste e Sudeste do país, em áreas de semi-árido, cerrado, restingas e campos rupestres.<sup>(5)</sup> O *Solanum crinitum* Lam., conhecido popularmente como joã bravo, lobeira, fruto do lobo, jurubeba.<sup>(6,7)</sup> pertence ao grupo Leptostemonum; Seção crinitum; tem uma ampla distribuição exclusiva da América do Sul, com distribuição na Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Brasil e Bolívia.

Em estudos anteriores, realizados com os frutos verdes de *Solanum crinitum* Lam., foram isolados três alcaloides esteroidais glicosilados: Solamargina, episolamargina e a solasonina. Do extrato dos tricomas do fruto verde de *Solanum crinitum* Lam. Isolaram-se E- cumarato de etila e Z-cumarato de etila; o flavonoide canferol; ácido benzoico e os isômeros Cis e Trans do ácido cumárico; a isoflavona biochanina (A), Etil- 1-B-O- glicopiranosil e a isoflavona triglicosilada, biochanina (A), 7-O-B-D- apiofuranosil (15)-B-D-apiofuranosil-(16)-B-D

Glicopiranosídeo. A isoflavona triglicosilada é primeira vez no gênero *Solanum* e a epi-solamargina e mais dois derivados inéditos na literatura a epi-solamargina peracetilda e a solasonina peracetilda.<sup>(8)</sup>

Os resultados do extrato dos fruto de *S. acanthodes* Hook. *S. crinitum* Lam. Mostraram que os dois extratos foram eficazes contra o agente oxidante DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazila), utilizando-se o método do radical livre estável. O extrato do *S. crinitum* se mostrou estável.<sup>(9)</sup>

Ao testar extratos das folhas e frutos de *S. crinitum* e *S. rugosum* Dunal contra larvas de *Aedes aegypti*, *Anopheles darlingi* e *Culex quinquefasciatus*, observou-se que as concentrações de 10 e 5mg/mL do extrato de *S. crinitum* provocaram mortalidade de 100 % das larvas desses mosquitos.<sup>(10)</sup>

Dos tricomas de *S. crinitum* são extraídos flavonoides como os tirilosídeos, que despertam grande interesse na indústria farmacêutica devido à sua ação antiviral e antimicrobiana.<sup>(11)</sup>

Estudos precursores com extratos de *S. crinitum* foram realizados em protozoários e outros microrganismos, onde foi possível inibir aproximadamente 100 % do crescimento de *Escherichia coli* e *Trypanosoma cruzi*. Após 4 horas de cultivo, a inibição demonstrou-se superior a 70 % na forma promastigota de *Leishmania* e entre 50-69 % no crescimento de fungos.<sup>(12)</sup>

Nosso objetivo é realizar o estudo Fitoquímico da espécie *Solanum crinitum* Lam. para descrever novos compostos esteroidais e sua atividade microbiológica.

## Métodos

### Coleta do material vegetal de *Solanum crinitum* Lam. e sua preparação

A espécie *Solanum crinitum* Lam. (jurubeba) da família Solanaceae, foi coletada no mês de Agosto de 2007 no Sítio Nove Irmãos, na Linha São Pedro, Br 364 Porto Velho/ RO sentido Cuiabá. Foram coletados todos os órgãos da planta (frutos, folhas, talos, flores), para a realização do estudo Fitoquímico e análise microbiológica. Foram selecionadas amostras para a confecção de exsicatas.

A planta foi identificada como *Solanum crinitum* Lam., através da comparação do material vegetal e com a utilização da descrição publicada do *Solanum* da Reserva

Ducke onde são descritas várias espécies conforme sua família (Fig. 1, 2).<sup>(1)</sup> Após a confirmação da identificação da planta. Foram confeccionadas duas exsicatas com o registro No. 4784, 6282, e incluída no acervo do Herbário Dr. Ary Tupinambá Penna Pinheiro (HFSL) da Faculdade São Lucas, em Porto Velho, Rondônia, Brasil. Todos os órgãos foram separados e colocados a secar primeiro a sombra e logo numa estufa de Secagem com Circulação / Renovação de Ar, Modelo MA035/5 a 40-50 °C, por um tempo de 48-72 horas de acordo com o órgão em processo. Logo de secas foram moídos até um pó homogêneo, num moinho de Rotor tipo Ciclone/Willey, Inv. Frequência, Tampa Acrílico, Modelo, MA1340, da Marca Marconi.



Foto: Silva, N.C, 2007

Fig. 1. Flor de *Solanum crinitum* Lam.

Foto: Silva, N.C, 2007

Fig. 2. Fruto de *Solanum crinitum* Lam.

## Descrição botânica da espécie *Solanum crinitum* Lam.<sup>(13)</sup>

Arbusto a arvoreta, 2,0-3,0 m alt., aculeado; caule e ramos cilíndricos, velutinos, vilosos ou crinitos, tricomas estrelados longo-estipitados, cerdosos, 0,5-1,3 cm compr., filiformes, acúleos aciculares a cônicos, 1,0-2,5 cm compr. Folhas solitárias, pecíolo 2,0-5,0(15,0) cm compr., quadrangular-complanado, lâmina 8,0-20,0(-40,0)× 5,5-15,0(-43,0) cm, subcoriácea a coriácea, oval-elíptica ou lobado-angulada, ápice agudo, base cordiforme ou oblíqua, discolor, face adaxial rugosa, tomentoso-escabra ou velutina, inerme ou com acúleos aciculares, 0,5-1,5 cm compr., face abaxial denso-vilosa, acúleos aciculares na nervura principal. Inflorescência em cimeira 5-15-flora, acúleos esparsos, pedúnculo 1,0-2,5 cm compr., pedicelo 0,6-1,5 cm compr., articulado, indumento de tricomas estreladoestipitados e cerdoso. Flores monoclinas e estaminadas, cálice oval-oblongo, tubo 0,3-0,5 cm compr., lobos 1,0-1,5 cm compr., oblongo-lineares; corola pentagonal-estrelada, lilás ou púrpura, 4,0-6,0-(7,0) cm diâm., levemente zigomorfa, plicada, lobos 1,0-2,5-(4,0) cm compr.; filetes 2,0-3,0 mm compr., anteras 1,8-2,2 cm compr., lineares ou subuladas, tricomas estrelados, alvos; ovário subgloboso, 2,3-2,5 mm diâm., hirsuto, estilete 2,0-2,5 cm compr., 0,4-0,6 mm compr. nas flores estaminadas. Baga globosa, 4,0-8,0 cm diâm., não envolvida pelo cálice acrescente, inerme a subinerme, epicarpo verde-canesciente, velutino a tomentoso; pedicelo frutífero deflexo, 20,0-30,0×3,0-5,0 mm, fortemente aculeado, tomentoso a velutino; sementes numerosas, 3,0-3,2×3,0-3,3 mm, suborbiculares a ovóides, foveoladas, negras.

## Ensaio sistemático de análise fitoquímica

### Métodos de extração sólidos-líquido

O material depois de seco e moído, é pesado e processado por maceração, submetido a um recipiente, adicionando-se o solvente onde permanece por algumas horas, para a extração de seus componentes, posteriormente filtra-se e o produto final e destilado até xarope, extrato (EME2). O sólido obtido depois da maceração é processado por decocção para extração dos componentes polares, assim, o sólido é colocado em um balão adequado, de acordo com a quantidade de amostrar e adiciona-se o solvente, em este caso o Etanol, se coloca o



condensador de bolhas e se esfria com circulação de água e são aquecidos utilizando uma manta de calefação da marca Eletro- Termal, durante 3 horas. O extrato da decocção se deixa em repouso e logo se decanta e filtra para separar o sólido do extrato alcoólico. Este processo é repetido de três a quatro vezes, até esgotar o material vegetal. (Extrato EDE-2).

### **Extração com o aparelho de Soxhlet**

Na extração por aparelho de Soxhlet o material vegetal foi pesado e colocado em um cartucho de extração adequado ao volume de amostra. O cartucho é colocado no extrator Soxhlet e este se coloca sobre o balão do aparelho, na boca esmerilada, a que deve estar lubrificada para um maior ajuste. Se adiciona um solvente adequado e se adapta um condensador de bolhas, no topo do aparelho de Soxhlet, para condensar os gases. O aparelho foi aquecido em manta aquecedora até esgotar o material vegetal. Passado o tempo de extração, o extrato obtido foi separado e concentrado, por destilação a vácuo até xarope. Por este método foram obtidos os extratos ESE-1, ESE-2, ESE-3 e ESE-4.

### **Cromatografias de Camada Fina**

Os extratos obtidos foram analisados através da cromatografia de camada fina, utilizando placas de vidro de 5x20, 10x20 e 20x20 cm e como fase estacionária Silicagel MACHEREY-NAGEL. As cromato placas foram preparadas utilizando 1,0; 2,0 e 4,0 gramas de silicagel e 3,0; 6,0 e 12 ml respectivamente de água destilada. A silicagel é adicionada em um balão de 50 ml e posteriormente adiciona-se água conforme a quantidade adequada, o balão é fechado e homogeneizado durante 30 segundos aproximadamente e logo o material é espalhado sobre a placa de vidro até formar uma camada fina e uniforme. A placa fica em repouso para secar a temperatura ambiente e logo é ativada na estufa á 100 °C por 30 minutos. As amostras foram aplicadas na placa e se deixam secar, a placa é colocada em uma câmara cromatográfica e deixada correr até uma distância de 10 cm, aproximadamente. Logo as placas são retiradas da câmara, deixando secar á temperatura ambiente e colocadas em uma câmara reveladora com iodo, para detectar as manchas existentes na placa.



## Cromatografia de Coluna

A cromatografia de coluna é uma técnica utilizada para separação e purificação dos constituintes químicos presentes nas plantas. Com o objetivo de cromatografias o cru de esteroides dos frutos de *Solanum crinitum* Lam., foi preparada a coluna utilizando o método úmido a partir de 100 gramas de sílica gel e como solvente n-Heptano. Posteriormente adicionou-se o 5,4 gramas do extrato cru de esteroides. Como fase móvel utilizou-se n-heptano, acetato de etila, éter de petróleo, clorofórmio, e álcool metílico em concentrações variáveis e as frações foram recolhidos em Becker de ensaio de 50 ml. Cada fração foi analisada por cromatografia de camada fina para detectar os compostos isolados.

## Abordagem Fitoquímica dos extratos de *Solanum crinitum* Lam.

Visando a identificação dos principais grupos presentes nas folhas e frutos do *Solanum crinitum* Lam. procederam-se inicialmente os ensaios sistemáticos de análise fitoquímica. Para a identificação dos Metabolitos secundários foi utilizada as técnicas desenvolvidas por Bessa, *et al.*<sup>(14)</sup>.

## Procedimentos microbiológicos

Os testes microbiológicos foram realizados no laboratório de microbiologia da FSL. O meio de cultura utilizado para a propagação in vitro da suspensão bacteriana foi o Caldo BHI (Brain Heart Infusio). Cepas da *Escherichia coli* (ATCC 35218), *Staphylococcus aureus* (ATCC 12228), *Proteus mirabilis* (ATCC 25933), *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 13883) e *Cândida albicans* (ATCC 10231), foram suspensas num inóculo de 3 mL de caldo de BHI e incubadas a 37 °C em estufa. Esse procedimento foi repetido por quatro dias, visando um crescimento adequado.

## Teste De Sensibilidade Por Disco Difusão<sup>(15)</sup>

Para análise microbiológica, culturas bacterianas desenvolvidas foram diluídas até obter-se uma suspensão bacteriana cuja turvação foi comparada com a escala padrão no 0,5 de Mac Farland e foram semeadas em placa de 14 cm com 30 ml de ágar MH, o qual é recomendado pela OMS para a realização das provas

de sensibilidade, como os antibiogramas. A seguir, discos de papel de filtro esterilizados (medindo 0,6mm) foram impregnados em triplicata e foram colocados sobre a superfície do ágar inoculado. Os extratos utilizados foram rotulados com códigos que identificam a espécie vegetal trabalhada, o método de extração e órgão da planta utilizado, (ESE-1, ESE-2, ESE-3, ESE-4, EME-2 e EDE-2.. Antes de incubar na estufa à 37 °C por 24 horas, as placas ficaram à 4 °C por 15 minutos para garantir a difusão dos produtos naturais. Como controle positivo para bactérias foi utilizado ceftazidima 10mg e como controle negativo o solvente etanol na maior concentração. Após a incubação por 24 horas foram observados os halos de inibição das amostras bacterianas, os diâmetros dos halos foram determinados em milímetros (mm).

## Resultados

### Preparação do material vegetal

O Material vegetal, logo de secos e moídos até um pó homogêneo, foi processado para a realização do estudo Fitoquímico, obteve-se os seguintes resultados podendo ser observados na tabela 1.

Tabela 1. Rendimento do material vegetal seco e moído da espécie estudada

Espécie vegetal	Órgão Estudado	Massa vegetal inicial (g)	Massa vegetal seco e moído (g)
<i>S. crinitum</i> Lam.	Frutos (1)	1218,42	211
<i>S. crinitum</i> Lam.	Folhas (2)	515,94	158,80
<i>S. crinitum</i> Lam.	Talos (3)	251,73	55,72
<i>S. crinitum</i> Lam.	Flores (4)	56,63	13,7

### Resultados da Preparação dos Extratos Etanólicos

Os frutos, folhas, talos e flores foram extraídos pelo método sólido-líquido, por maceração, decocção e aparelho de Soxhlet. Os extratos obtidos foram concentrados até xarope, por destilação simples, obtendo se um volume final padrão, com cerca de 100 ml por extrato.

Depois de ser cromatografado os extratos, observam-se na tabela 2, os valores de Rf, assim como os compostos identificados.

**Tabela 2.** Valores de Rf obtidos da cromatografia de camada fina

Extrato (ESE-1)	0,42	0,55	0,63	0,67	0,75	0,76	0,78
Padrão 1 (Solasodina)	0,43						
Padrão 2 (Diosgenina)	0,65		0,63				
Padrão 3 (Tigogenina)	0,69			0,67			
Padrão 4 (Yucagenina)	0,53	0,53					
Padrão 4 (Clorogenina)	0,35						
Padrão 4 (Yamogenina)	0,66			0,67			
Padrão 5 (Solasodieno)	0,71				0,73		
Padrão 6 (Dieno Diosgenina)	0,75					0,76	

Clorofórmio/metanol (95:5) v/v

O extrato ESE-1, foi comparado com amostras padrões isolado de outras espécies de *Solanum*,<sup>(16)</sup> podendo comprovar que existem valores de Rf que coincidem com os padrões utilizados. Estes resultados permite inferir que tais compostos esteroidais podem estar presentes no extrato analisado. Assim, podemos reconhecer a diosgenina, a yucagenina, tigogenina ou yamogenina, o solasodieno e o dieno da diosgenina.

### Resultados para a abordagem Fitoquímico

Foram realizados testes fitoquímicos com reagentes específicos para cada teste, baseados em precipitação e coloração dos extratos. Os testes de metabólitos secundários revelaram a presença de alcaloides, flavonoides, taninos condensados, saponinas, triterpenos e esteroides, e a ausência de glicosídeos cardiotônicos, cumarinas voláteis e derivados antracênicos livres.

### Resultados dos estudos de atividade microbiológica

Para análise microbiológica foi realizado Teste Kirby-Bauer modificado.<sup>(18)</sup> As cepas de microrganismos (ATCC) selecionadas foram plaqueadas e incubadas com concentração de 0,03 g/ml dos talos e 0,23 g/ml dos frutos por 24 horas.

Os resultados obtidos com o extrato dos talos revelaram a presença de halos de inibição de crescimento contra as cepas de *Klebsiella pneumoniae* (12 mm). Entretanto não houve a formação de halo para *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus aureus*, e *Escherichia coli*. Já com extratos obtidos dos frutos obteve halo de inibição para *Klebsiella pneumoniae*, (11,6mm) para as demais cepas não houve formação de halo. Embora seja necessário ensaios mais minuciosos, os resultados obtidos podem ser considerados uma base preliminar que poderão auxiliar a estabelecer a utilização dessa planta para combate, controle ou mesmo prevenção de doenças. Na tabela 3. se podem observar os resultados obtidos do análise microbiológico.

**Tabela 3.** Resultados obtidos dos halos (mm) inibição frente aos extratos estudados

Código	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Cândida albicans</i>
Etanol					
Ceftazidim a					
ESE1	-	-	11,6 mm	-	18,6 mm
ESE2	-	-	-	-	8,0 mm
EME2	-	-	-	-	13,0 mm
EDE2	-	-	-	-	13,0 mm
ESE3	-	-	12,0 mm	-	14,0 mm
ESE4	-	-	8,0 mm	-	16,6 mm

## Discussão

Os extratos etanólicos obtidos dos frutos, folhas, talos e flores dos *Solanum crinitum* Lam., (jurubeba, lobeira, joã bravo), família Solanaceae, foram feitos testes de identificação dos metabolitos secundários revelou que do total dos quatro extratos trabalhados fitoquimicamente revelaram a presença de alcalóides, glicosídeos cardiotônicos, cumarinas voláteis, flavonoides, taninos, saponinas e triterpenos e/ou esteróides, e nenhum dos extratos possuem

derivados antracénicos livres. A quantidade de compostos identificados justifica a atividade biológica dos extratos estudados.

Do estudo microbiológico se comprovou a atividade contra o micro organismos em estudo, sendo positivo o extrato dos talos, e dos frutos contra as cepas de *Klebsiella pneumoniae* com (12 mm) e (11,6mm) respectivamente. em doentes imunologicamente deprimidos como portadores do vírus HIV/AIDS.<sup>(17)</sup>

Com o demais micro-organismos, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus aureus*, e *Escherichia coli*, não houve a formação de halo. Este resultado negativo contra *Escherichia coli*, coincide com o resultado obtido por Araújo (2005)<sup>(17)</sup>, que encontrou que os extratos de *Solanum Crinitum* Lam, não exibiram atividade antibacteriana contra *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosas*.

Todos os extratos analisados mostraram atividade contra *Candida albicans*, com valores entre 8,0 mm e 18,6 mm. Resultado que coincide com o estudo realizado anteriormente por Feitosa.<sup>(18)</sup>

Em estudos realizados por Gonçalves (2003), observou os resultados positivos em testes biológicos realizados com as concentrações de 5; 2,5; 0,10; 0,5 e 0,1µl/mL de extratos de frutos de *Solanum crinitum* Lam., contra insetos imaturos do vetor da dengue, *Aedes aegypti*, atingindo até 100 % de mortalidade, além disso, se comprovou sua ação larvicida contra *Anopheles darlingi* e *Culex quinquefasciatum*.<sup>(10,19)</sup>

Do estudo cromatográfico foram identificados os seguintes compostos esteroidais: diosgenina, yucagenina, tigogenina ou yamogenina, solasodieno e dieno da diosgenina. As estruturas destes compostos devem ainda ser corroboradas a partir de estudos espectroscópicos de Massas, e de Ressonância magnético nuclear de C<sup>13</sup> e H<sup>1</sup>.

Em um estudo anterior, foram estudadas as folhas de *Solanum crinitum* Lam. e reportados os seguintes compostos esteroidais: solamargina, tomatidenol, diosgenina, yucagenina, tigogenina, nuatigenina e yamogenina o que confirma o grande número de compostos esteroidais presentes em as plantas do gênero *Solanum*.<sup>(20)</sup>

## Referencial bibliografico

1. Nee M. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Solanaceae. JSTOR. 2007 [acceso: 25/02/2019];58(3):695-702. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/23498712>
2. Hunziker AT. Genera Solanacearum: The genera of Solanaceae illustrated, arranged according to a new system. Berlín: Koeltz Scientific Books; 2001.
3. Nee M. Synopsis of Solanum in the New World. In: M. Nee M, Symon DE, Lester RN, Jessop JP, (eds.). Solanaceae IV: Advances in Biology and Utilization. Kew Royal Bot Gard. 1999. [acceso: 25/02/2019];285-333. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=4115>
4. Knapp S. A revision of the *Solanum havanens* species group and New taxonomic additions to the *Geminata Clade* (Solanum, Solanaceae). Ann Miss Bot Gard. 2008 [acceso: 25/02/2019];95:405-58. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/pdf/bs/v99n2/2007-4476-bs-99-02-413.pdf&ved=2ahUKEwi227zdsNL0AhX5QzABHZQcDqkQFnoECAkQAQ&usg=AOvVaw3l0prcLd8rVBcE\\_aRXD9pl](http://www.scielo.org.mx/pdf/bs/v99n2/2007-4476-bs-99-02-413.pdf&ved=2ahUKEwi227zdsNL0AhX5QzABHZQcDqkQFnoECAkQAQ&usg=AOvVaw3l0prcLd8rVBcE_aRXD9pl)
5. Agra MF. Diversity and Distribution of *Solanum subgenus* Leptostemonum in Brazil. En: Spooner DM, Bohs L, Giovannoni J, Olmstead R, Shibata D. Acta Horticulturae, VI International Solanaceae Conference: Genomics Meets Biodiversity. Madison, Wisconsin, Inter Soc Hort Sci. 2007 [acceso: 25/02/2019];745. Disponible en: <https://www.actahort.org/books/745/>
6. Araújo N, Miranda V, Agra M. Estudo farmacobotânico comparativo de folhas de *Solanum crinitum* Lam. *Solanum gomphodes* Dunal e *Solanum lycocarpum* A. Solanaceae. Rev Bra Farmacog. 2010 [acceso: 25/02/2019];20(5):666-674. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v20n5/aop1610.pdf>
7. Campostrini R. Solanum in Flora do Brasil. Jard Bot Rio Jan. 2015 [acceso: 22/08/2017]. Disponible en: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB14757>
8. Frana M. Constituintes Químicos Isolados das espécies Vegetais: *Plumeria lancifolia* Mull. Arg.(Apocynaceae) e *Solanum crinitum* Lam. (Solanaceae) e Identificação da Acetanilida Exsudada por *Xenohyla truncata* [tese Doutorado]. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2006.

9. Azevedo M, Freire A, Meneses F, Oliveira A, da G. Atividade Antioxidante do Extrato Etanólico do Fruto de *Solanum acanthodes* Hook. f. e *Solanum crinitum* Lam. En: XVIII Simpódio de Plantas Mediciniais, Manaus, Brasil; 2004.
10. Gonçalves HP. Avaliação da atividade larvicida do *Solanum crinitum* Lam. e *Solanum rugosum* Dunal frente a larvas de *Aedes aegypti*, *Anopheles darlingi* e *Culex quinquefasciatus* (mestrado em Biologia Experimental). Universidade Federal de Rondônia; 2003 [acceso: 25/02/2019]. Disponible en: <https://singu.unir.br/biblioteca/faces/searchAcervo/search.jsp>
11. Esteves S, Silva A, Tânia M, Sarmiento da A, Fernandes C, et al. Cytotoxic activities against Ehrlich carcinoma and human K562 leukaemia of alkaloids and flavonoid from two *Solanum* species. J Braz Chem Soc 2002 [acceso: 25/02/2019];15(6):838-42. Disponible en: [file:///C:/Users/ufrr/Downloads/Cytotoxic\\_activities\\_against\\_Ehrlich\\_carcinoma\\_and.pdf](file:///C:/Users/ufrr/Downloads/Cytotoxic_activities_against_Ehrlich_carcinoma_and.pdf)
12. Medeiros P. Produtos Vegetais Ativos Contra Agentes Microbianos: Estudos Metodológicos Particulares De Ação Contra *Trypanosoma Cruzi*. Acadêmico. 2005 [acceso: 25/02/2019]. Disponible en: [http://www.btdt.unir.br/tde\\_busca/arquivo.php](http://www.btdt.unir.br/tde_busca/arquivo.php)
13. Fátima M, Nurit K, Berger L. Flora da Paraíba, Brasil: *Solanum* L. (Solanaceae). Acta Bot Bras. 2009 [acceso: 25/02/2019];23(3):826-842. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/abb/v23n3/v23n3a24.pdf>
14. Bessa T, Gonzalo M, Queiroz D. Avaliação fitotóxica e identificação de metabólitos secundários da raiz de *Cenchrus echinatus*. Escavador. 2019 [acceso: 25/02/2019]. Disponible en: <https://vdocuments.com.br/metabolitos-secundarios-55a0d0836fcf6.html>
15. Laborclin Productos para Laboratorios Ltda. Manual para Antibiograma. Laborclin. 2019 [acceso: 25/03/2018]. Disponible en: [http://www.interlabdist.com.br/dados/noticias/pdf\\_190.pdf](http://www.interlabdist.com.br/dados/noticias/pdf_190.pdf)
16. Hernandez EF.. Estudio Fitoquímico das plantas do gênero *Solanum* e *Cestrum* [tese Doutorado]. Universidade de Havana, Faculdade de Química; 1989.
17. Araújo PS. Estudos fitoquímicos e avaliação da atividade antibacteriana in vitro de *Solanum crinitum* Lam. e *Solanum rugosum* Dunal [mestrado em



Biologia Experimental]. Universidade Federal de Rondônia; 2005 [acceso: 25/02/2019]. Disponible en: <http://www.biblioteconomia.unir.br/nos-unir/relatorios/quim-pvh/PB-0.html>

18. Correa Feitosa AM, Gomes Santos G, Viveiros Marangoni CC, Abreu Lima R, Silva Braga AG. Identificação de classes de metabólitos secundários no extrato etanólicos das folhas de *Solanum crinitum* Lam. e o seu potencial fungicida sobre *Candida albicans in vitro*. En: LXV Congresso Nacional de Botânica, XXXIV ERBOT Encontro Regional de Botânicos, 18 a 24 de outubro de 2014; Bahia, Brasil [acceso: 25/02/2019]. Disponible en:

<http://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/65CNBot/3968-FTQ.pdf>

19. Freitas MZ. Avaliação da atividade larvicida do extrato etanólicos de frutos de *Solanum crinitum* Lam., em diferentes concentrações para controle de imaturos de *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae) Linnaeus, 1762, em Porto Velho-RO [monografia de graduação]. Faculdade São Lucas; 2009.

20. da Silva N. Estudo Preliminar das Folhas de *Solanum crinitum* Lam [monografia de TCC]. Faculdade São Lucas; 2008.