

REVISTA TÓPICOS

CARACTERIZAÇÃO FARMACOGNÓSTICA DE FOLHAS E FRUTOS DE SOLANUM AMERICANUM (SOLANACEAE)

DOI: 10.5281/zenodo.15884976

Francisco José Mininel¹

Silvana Márcia Ximenes Mininel²

RESUMO

A espécie *Solanum americanum* é uma erva daninha que pertence à família das Solanáceas nativa das Américas, planta muito comum no Brasil. Apresenta frutos tipo bagas negras, moles, brilhantes, esféricos, contendo pequenas sementes. A diversidade de plantas encontradas nos diferentes biomas são utilizadas como forma de alimentação, ornamentação e medicamentos. No entanto, se faz necessário obter o conhecimento da presença de substâncias tóxicas nas plantas que podem causar intoxicação nos seres humanos, visto que, o conhecimento do grau de toxicidade das plantas dependem da dosagem e da espécie e vem ganhando interesse pelos pesquisadores pois além de esclarecer diferentes aspectos dos casos de intoxicação pode ainda fornecer compostos líderes para o desenvolvimento de fármacos. O objetivo deste trabalho foi realizar a prospecção fitoquímica e avaliar a caracterização físicoquímica da espécie como a determinação dos teores de cinzas totais, sulfatadas e ácido-insolúveis, de umidade (método

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

azeotrópico) e dos valores de pH e perda por dessecação (INFRATESTE) utilizando de protocolos-padrão. Utilizou-se o método analítico para determinar os metais selecionados (Al, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Ti, V, Hg e As). Observou-se através das análises que as concentrações de metais presentes nas drogas vegetais da espécie de *Solanum americanum* estão dentro dos limites para o consumo humano sem ocasionar danos à saúde.

Palavras-chave: *Solanum americanum*. Prospeção fitoquímica. Caracterização físico-química. Concentração de metais.

ABSTRACT

The species *Solanum americanum* is a weed that belongs to the Solanaceae family, native to the Americas, and is a very common plant in Brazil. It has soft, shiny, spherical black berry-like fruits containing small seeds. The diversity of plants found in different biomes is used as food, ornamentation and medicine. However, it is necessary to obtain knowledge of the presence of toxic substances in plants that can cause poisoning in humans, since knowledge of the degree of toxicity of plants depends on the dosage and the species and has been gaining interest among researchers because, in addition to clarifying different aspects of poisoning cases, it can also provide leading compounds for the development of drugs. The objective of this work was to perform phytochemical prospecting and evaluate the physicochemical characterization of the species, such as the determination of total ash, sulfated and acid-insoluble ash contents, moisture (azeotropic method) and pH and loss on drying (INFRATEST) values using standard protocols. The analytical method was used to determine the selected metals (Al, Cd, Co, Cr,

REVISTA TÓPICOS

Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Ti, V, Hg and As). It was observed through the analyses that the concentrations of metals present in the plant drugs of the species *Solanum americanum* are within the limits for human consumption without causing harm to health.

Keywords: *Solanum americanum*. Phytochemical prospecting. Physicochemical characterization. Metal concentration.

INTRODUÇÃO

Solanum americanum, popularmente é uma planta conhecida como maria-pretinha, é uma planta ruderal pertencente à família das solanáceas nativa das Américas com ocorrência entre o sudoeste dos Estados Unidos da América e o sul do Peru e do Paraguai, sendo uma planta muito comum no Brasil. Possui bagas comestíveis, sendo considerada uma planta alimentícia não-convencional (PANC). Seus frutos pretos devem ser ingeridos com prudência, pois os podem ser confundidos com os da erva-moura e da beladona, planta de elevado grau de toxicidade (LORENZI, 2002).

A espécie encontra-se naturalizada em todas as regiões tropicais e subtropicais, sendo considerada por alguns autores como nativa do Hawaii ou pelo menos como uma introdução remota, provavelmente devida aos povos polinésios. É usada como planta medicinal nos Camarões, Quênia, Hawaii, Panamá, Serra Leoa e Tanzânia.

Apresenta-se como planta herbácea anual ou perene de vida curta, com 1-1,5 m de altura máxima (Figura 1). Folhas alternadas, com grande variabilidade

REVISTA TÓPICOS

de tamanho, em geral com 10 cm de comprimento e 7 cm de largura, com pecíolo curto (em geral inferior a 4 cm de comprimento) e margem ondulada ou dentada. A face inferior é pilosa, com um tegumento verde-pálido. As flores têm cerca de 1 cm de diâmetro, brancas ou ocasionalmente purpurescentes, com estames amarelos. Os frutos são bagas negras, moles, brilhantes, quase perfeitamente esféricas, com 5 a 10 mm de diâmetro, contendo numerosas pequenas sementes. As bagas imaturas apresentam manchas esbranquiçadas. Quando maduras devem ser consideradas venenosas, pois podem conter níveis elevados de solanina, bem como os alcaloides tropânicos escopolamina, atropina e hiosciamina, porém em pequeníssimas quantidades, mas em geral a planta não é tão venenosa como as restantes espécies do género *Solanum*. Matos (1999), no entanto, afirma que apenas os frutos verdes são perigosos. Kinupp e Lorenzi (2014), colocam esta planta entre as comestíveis não-convencionais.

A espécie (Tabela 1) pode facilmente ser confundida com um conjunto grande de outras solanáceas, incluindo espécies com muito elevada toxicidade como a beladona.

REVISTA TÓPICOS



REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Figura 1. Aspectos das folhas e frutos de *Solanum americanum* (SOLANACEAE)

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Solanum_americanum

Tabela 1. Informações botânicas de *Solanum americanum*.

<i>Solanum americanum</i>

REVISTA TÓPICOS



Fonte: [https://stock.adobe.com/br/search/images?
k=%22hierba+mora%22](https://stock.adobe.com/br/search/images?k=%22hierba+mora%22)

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Classificação científica
Reino: Plantae
Divisão: Angiospérmicas
Classe: Eudicotyledoneae
Subclasse: Asteridae
Ordem: Solanales
Família: Solanaceae
Espécie: <i>S. americanum</i>
Nome binomial
<i>Solanum americanum</i> Mill.

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Solanum_americanum

Esse trabalho teve como objetivo, traçar o perfil fitoquímico preliminar do extrato hidroalcoólico das folhas de *Solanum americanum*, através de reações clássicas de identificação e estabelecer os parâmetros físico-químicos das drogas de folhas e frutos.

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Solanum americanum Mill. da família das Solanaceas, é endêmica das américas e popularmente conhecida como Erva-moura. Seus frutos apresentam coloração roxa, ricos em antocianinas e polifenóis. É conhecida tradicionalmente para o tratamento de várias doenças, inflamações e febre. Em alguns estudos apresentou efeito analgésico, antimicrobiano, antidiarreico, além de apresentar efeito hepatoprotetor em pacientes cirróticos (JIMOH; ADEDAPO; AFOLAYAN, 2010; KARMAKAR et al., 1970).

As frutas (Figura 2) com alto teor de compostos fenólicos são amplamente analisadas com intuito de averiguar sua ação como antioxidantes naturais. Frutos cuja casca e polpa são de coloração roxa, podem apresentar alto teor de compostos fenólicos, principalmente de antocianinas, caracterizados por serem pigmentos da classe dos flavonoides, são as principais substâncias cromogênicas encontrados nos frutos vermelhos, azuis e púrpuras (CHITARRA, 2005; GHAFOR; AL-JUHAIMI; CHOI, 2012).

REVISTA TÓPICOS

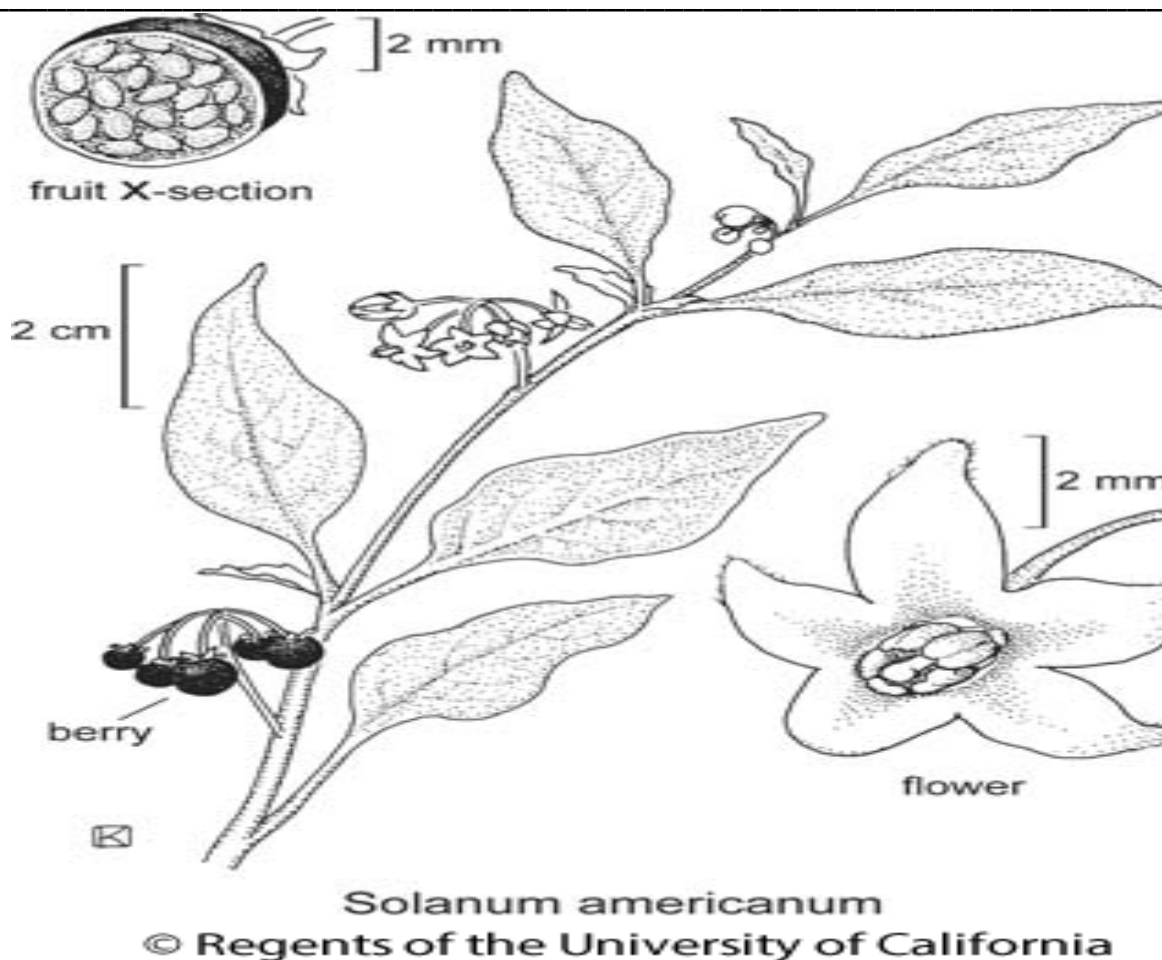


Figura 2. Aspectos morfológicos de *Solanum americanum* (Solanaceae).

Fonte: https://ucjeps.berkeley.edu/eflora/eflora_display.php?tid=44818

De modo geral, as plantas da família Solanaceae são fontes ricas de metabólitos secundários, como alcaloides do tipo tropano, pirrol, piridínicos e esteroidais, witanolidas, ecdisteroides, sesquiterpenos, diterpenos, glicoalcaloides, flavonoides, esteroides, saponinas, sapogeninas esteroidais, glicosídeos esteroidais e antraquinonas (GRIFFIN; LINA, 2000; VAZ, 2008). É uma das famílias mais importantes de arbustos e ervas de capoeiras, matas secundárias e de áreas antropizadas. No Brasil, possui

REVISTA TÓPICOS

representantes herbáceos, arbustivos, arbóreos, escandentes e epifíticos (HUNZIKER, 2001; NEE, 2007; MARQUES; MIGUEL; JASCONE, 2012).

O gênero *Solanum* produz uma grande variedade de flavonoides (SILVA et al., 2001), saponinas (ZHOU et al., 2006; SUZUKI et al., 2008), sapogeninas (WEISSENBERG, 2001) e glicoalcaloides (HALL et al., 2006; SILVA et al., 2008; DISTL e WINK, 2009). Os glicoalcaloides, dependendo da dosagem utilizada, podem ser tóxicos a bactérias, fungos, vírus, animais e até humanos (FRIEDMAN et al., 2006).

Solanidina é um alcaloide esteroide venenoso que ocorre em plantas da família Solanaceae, como a batata e *Solanum americanum* (Figura 3). A ingestão humana de solanidina também ocorre através do consumo dos glicoalcaloides α -solanina e α -chaconina, presentes nas batatas. A porção de açúcar desses glicoalcaloides é hidrolisada no corpo, deixando a porção de solanidina. A solanidina é produzida no soro sanguíneo de pessoas normais e saudáveis que comem batatas, e os níveis séricos de solanidina caem acentuadamente quando o consumo de batata cessa. A solanidina dos alimentos também é armazenada no corpo humano por longos períodos de tempo, e os pesquisadores sugeriram que ela pode ser liberada durante períodos de estresse metabólico, com possíveis consequências prejudiciais. A solanidina é responsável por síndromes neuromusculares por meio da inibição da colinesterase (NIKOLIC & STANKOVIC, 2003).

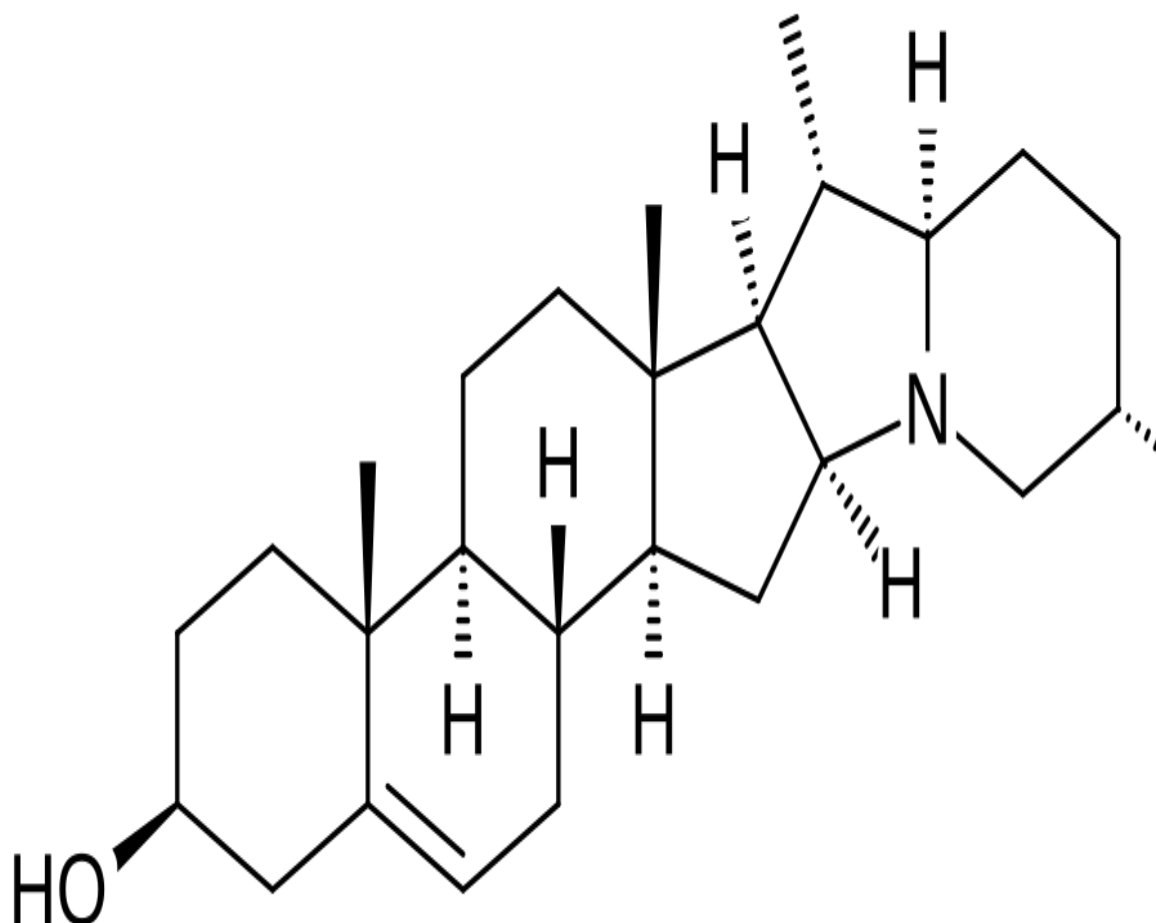


Figura 3. Estrutura da solanidina encontrada em *Solanum americanum* (Solanaceae).

Fonte: (NIKOLIC & STANKOVIC, 2003)

METODOLOGIA

Material vegetal

REVISTA TÓPICOS

Amostras do vegetal *Solanum americanum* (folhas e frutos) foram coletadas de terrenos baldios na cidade de Fernandópolis-SP.

Preparação das drogas vegetais

Para o preparo das drogas vegetais, folhas do primeiro ao quarto nós e caule até o quarto entrenó das duas espécies foram higienizadas em etanol 70% (v/v) e posteriormente secas a 40 °C em estufa (Sterilifer SX 1.5 DTMS, Sterilifer Indústria e Comércio LTDA, Diadema, Brasil) até atingirem peso constante (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2010). Parte das drogas vegetais foliares e frutos obtidas foram pulverizadas em moinho de facas (Marconi MA580, Marconi Equipamentos para Laboratórios LTDA, Piracicaba, Brasil). As drogas vegetais íntegras e pulverizadas foram acondicionadas em recipientes âmbar mantidos a temperatura ambiente (WHO 1998; FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2010).

Análise físico-química

As análises físico-químicas foram realizadas com amostras compostas das drogas vegetais. A determinação dos teores de cinzas totais, sulfatadas e ácido-insolúveis, de umidade (método azeotrópico) e dos valores de pH e perda por dessecação (INFRATESTE) foi feita através de protocolos-padrão (WHO 1998; Farmacopeia Brasileira 2010). O método analítico para determinar os metais selecionados (Al, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Ti, V, Hg e As) seguiu Pratsmoya et al. (1997).

REVISTA TÓPICOS

As mensurações foram feitas por espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES: Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry), utilizando-se um espectrômetro Varian para Al, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Ti e V, e um espectrômetro Thermo (Thermo iCAP 6000) para Hg e As. Para validar o método analítico aplicado, foi realizado teste de recuperação dos analitos em material de referência padrão (Standard Reference Material - SRM) do NIST (National Institute of Standard and Technology), usando-se os mesmos procedimentos (Figura 4).

Os reagentes utilizados foram de grau analítico. O preparo das soluções utilizadas e as lavagens realizadas durante os protocolos foram feitos com água ultrapura (resistividade 18.2 MΩ-cm a 25 °C) obtida por sistema Milli-Q (Direct-Q^(r) 3 UV-R, Merck Millipore, Darmstadt, Alemanha). As determinações foram feitas em triplicata e os resultados foram expressos como média ± desvio padrão (média ± dp).

Prospecção Fitoquímica

O material vegetal de *Solanum americanum* coletado, correspondeu a cerca de 2 kg de folhas e frutos. Após fragmentações adequadas dos materiais e secagem em estufa com circulação de ar, por um período de 15 dias, foram triturados em um moinho de faca fixa obtendo-se um pó semi-fino, segundo a Farmacopéia Brasileira Segunda Edição (NEMITZ, 2016).

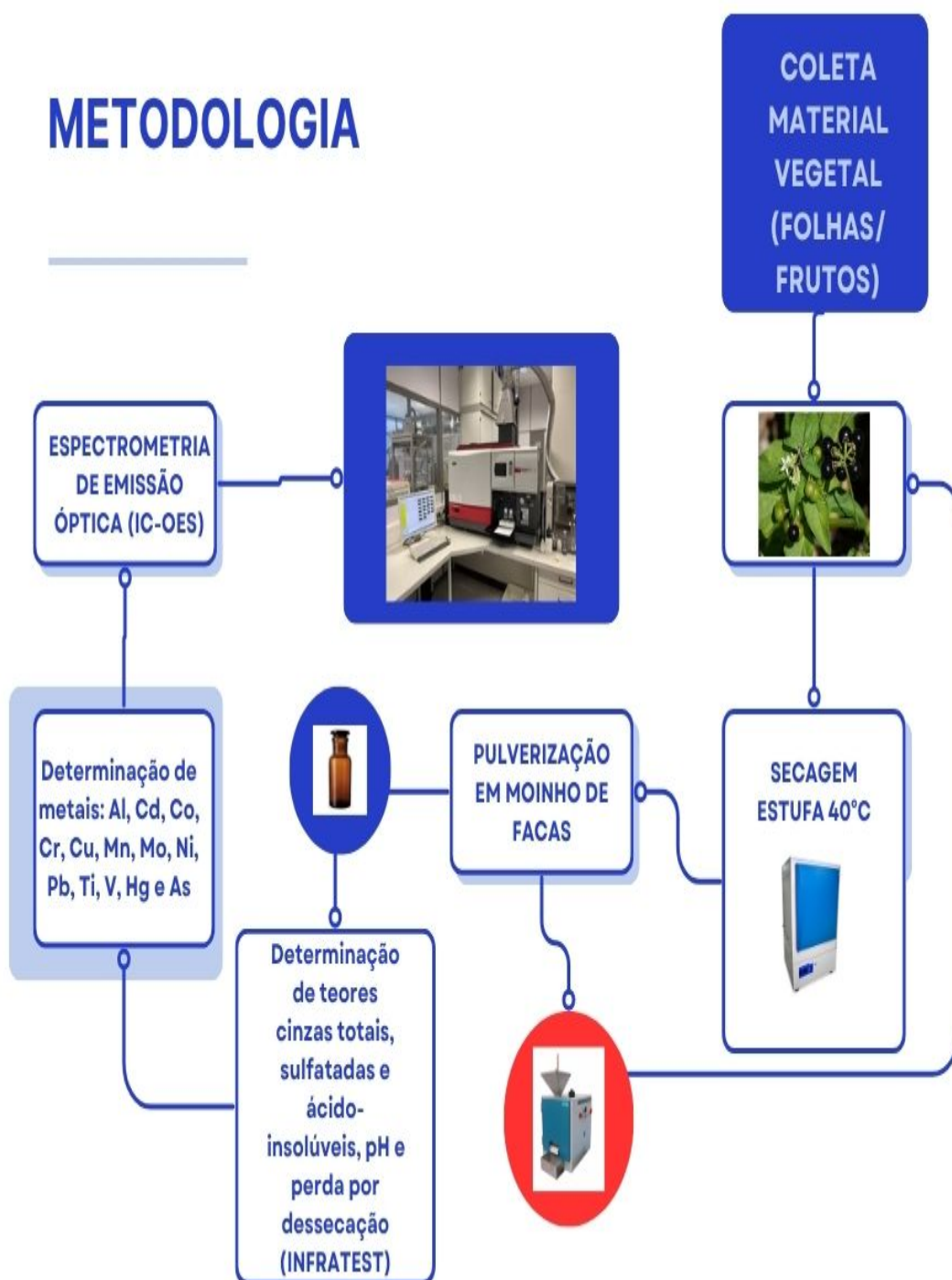
A partir do material seco e triturado, realizaram-se duas extrações sequenciais de 1 hora cada com solução hidroalcoólica 80°GL, sob refluxo,

REVISTA TÓPICOS

para cada amostra. Os extratos brutos, filtrados a vácuo, foram concentrados a 45°C em rotaevaporador. A abordagem fitoquímica foi realizada segundo Matos (1997), avaliando-se as classes de substâncias.

REVISTA TÓPICOS

METODOLOGIA



REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Figura 4. Metodologia adotada.

Fonte: Os autores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo da fitoquímica tem importância na elucidação dos metabólitos secundários, pois tem a finalidade de identificar, caracterizar a estrutura química e avaliar as propriedades biológicas, além de registrar as substâncias provenientes das drogas vegetais (Tabela 2).

Tabela 2 – Perfil fitoquímico qualitativo dos extratos foliares e de frutos de *Solanum americanum*.

Classe de Compostos	Folhas: Presença (+) /Ausência (-)	Frutos: Presença (+) /Ausência (-)
Ácidos orgânicos	+	+
Açúcares redutores	-	-
Alcaloides	+	+

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Antraquinonas	+	+
Catequinas	+	+
Cumarínicos	+	+
Depsídeos e Depsidonas	-	-
Fenóis	+	+
Flavonoides	+	+
Glicosídeos cardiotônicos	-	-
Polissacarídeos	-	-

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Purinas	+	+
Saponinas espumídicas	+	+
Taninos	+	+

Os teores de voláteis e umidade e o valor de pH das drogas vegetais de *Solanum americanum* estão demonstrados na Tabela 3. O conteúdo de cinzas totais e, principalmente, de cinzas sulfatadas foi elevado nas drogas dessa espécie.

Tabela 3. Resultados dos parâmetros físico-químicos determinados nas drogas vegetais de *Solanum americanum*. (Solanaceae). *n* é o número de determinações independentes. Desvio padrão (dp).

Espécie	Droga vegetal	Parâmetros (média % ± dp; n=3)			Parâmetros (média % ± dp; n=3)		
		Perda por	U	pH	Cin	Cinz	Cinzas

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

		dessecação (INFRATES T)	mi da de		zas tota is	as sulfat adas	ácido insolúv eis
<i>Solanum americanum</i>	Fol ha	7,55 ± 0,00	6,5 0 ± 0,1 2	5,6 3 ± 0,0 1	12, 22 ± 0,0 3	62,88 ± 0,59	1,34 ± 0,78
	Frut o	7,04 ± 0,00					

Nas drogas vegetais da espécie, as concentrações de Al, Cu, Mn e V foram elevadas, enquanto que as concentrações de Cd, Co e Hg foram as mais baixas. As recuperações dos analitos na amostra certificada ficaram entre 76,48-117,20% (Tabela 4).

Tabela 4. Resultados da determinação de metais nas drogas vegetais de *Solanum americanum*. (Solanaceae). *n* é o número de determinações independentes. Desvio padrão (dp). ^aMaterial de Referência Padrão. ^bLOD (Limite de detecção): Mo = 0.001 mg kg⁻¹; Pd = 0.005 mg kg⁻¹; Ti = 0.002

REVISTA TÓPICOS

mg kg⁻¹; Hg = 0.00004 mg kg⁻¹; As = 0.00012 mg kg⁻¹. **Recuperação não satisfatória. ***Valor não certificado.

Espécie	Droga vegetal	Conteúdo metálico (média ± dp mg. kg ⁻¹ ; n=3)						
		Al	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	
<i>Solanum americanum</i>	Folha	38,09 ± 2,30	0,0 30 ± 0,0 0	0,0 20 ± 0,0 1	0,9 6 ± 0,1 5	14, 28 ± 0,0 5	189 ,92 ± 1,7 7	
	Fruto	25,02 ± 4,00	0,0 40 ± 0,0 1	0,0 30 ± 0,0 1	0,8 7 ± 0,1 4	13, 07 ± 0,0 5	80, 02± 1,6 2	
	MRP	255, 56 ±	0,0 02	0,0 50	1,1 5 ±	3,0 4 ±	79, 03	

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

		4,35	± 0,0 1	± 0,0 1	0,1 2	0,0 2	± 3,0 2	
	Recuperação (%)	95,78	100,98	79,96	114,87	88,54	80,56	
Espécie	Droga vegetal	Conteúdo metálico (média ± dp mg. kg ⁻¹ ; n=3)						
<i>Solanum americanum</i>		Mo	Ni	Pb	Ti	V	Hg	As
	Folha	<LOD	4,28 ± 0,01	<LOD	<LOD	12,89 ± 0,31	0,01 ± 0,00	<LOD

REVISTA TÓPICOS

	Fruto	<LO D	0,9 8 ± 0,2 1	<L OD	<L OD	8,6 6± 0,3 2	0,0 1± 0,0 0	<L OD
	MRP	<LO D	0,6 8 ± 0,0 1	<L OD	1,1 5± 0,2 5	0,3 3± 0,2 2	0,0 4± 0,0 1	0,0 5± 0,0 1
	Recuper ação (%)	* *	91, 05	* *	* * *	115 ,49	96, 02	104 ,95

Os valores de umidade e cinzas totais e ácido-insolúveis encontrados para as drogas vegetais da espécie *Solanum americanum* estudadas estão dentro dos limites oficiais permitidos. Para umidade, o limite máximo recomendado é 14% (FONSECA et al. 2010). Para cinzas totais e ácido-insolúveis, a Farmacopeia Vegetal Britânica - British Herbal Pharmacopeia (1990) recomenda limites máximos de 15% e 5% respectivamente. A Farmacopeia Brasileira (2010) não estabelece valores-limite para cinzas. Os valores elevados de cinzas ácido-insolúveis das drogas vegetais foliares de *Solanum americanum* podem ser possivelmente causados pela ocorrência natural de

REVISTA TÓPICOS

inclusões minerais silicificadas denominadas concreções cristalinas (SILVA et al., 2014).

Os teores elevados de cinzas totais e sulfatadas das drogas vegetais da espécie de *Solanum americanum* analisadas foram provavelmente causados pela riqueza em conteúdo cristalino das folhas e frutos dessas espécie (SILVA et al., 2014). Nos vegetais, as inclusões minerais cristalinas contribuem para o aumento das cinzas, influenciando principalmente os valores de cinzas sulfatadas (MOHAMAD et al., 2013). Ademais, os maiores valores de cinzas sulfatadas em comparação aos de cinzas totais das drogas vegetais da espécie foram devidos à adição de uma massa de ácido sulfúrico nas amostras, resultando no aumento em peso e na formação de cinzas mais firmes que são mais estáveis a altas temperaturas (EVANS, 2009).

A redução observada no valor de pH da água destilada indica a presença de compostos ácidos nas drogas vegetais da espécie *Solanum americanum*, o que está em conformidade com os constituintes fitoquímicos presentes na espécie vegetal (PARMAR et al., 1997; FACUNDO et al., 2008; ANDRADE et al., 2009; REGASINI et al., 2009).

As concentrações de metais presentes nas drogas vegetais da espécie de *Solanum americanum* analisadas estão dentro dos limites para o consumo humano sem ocasionar danos à saúde (WHO, 1998 & FAO, 2006; Farmacopeia Brasileira 2010). O conteúdo metálico aqui determinado para as drogas vegetais de *Solanum aericanum* pode ser usado como um critério de qualidade, pois as autoridades reguladoras oficiais não

REVISTA TÓPICOS

estabelecem níveis-limite para metais em matérias-primas vegetais, exceto para arsênio, cádmio e chumbo (WHO, 1998), e o incremento de conteúdo metálico nos vegetais, principalmente dos metais potencialmente tóxicos chamados "metais pesados", pode indicar contaminação externa por fatores ambientais e/ou métodos de processamento (BAŞGEL & ERDEMOĞLU, 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente estudo poderão ser utilizados como parâmetros seguros para o controle de qualidade das drogas vegetais foliares e de frutos obtidas a partir de *Solanum americanum*. As drogas vegetais produzidas poderão servir como padrões de referência. Os dados estruturais contribuirão para a autenticidade botânica. Os dados físico-químicos permitirão a avaliação do grau de pureza. As características organolépticas poderão ser úteis tanto para a autenticidade botânica como para a avaliação do grau de pureza. Os resultados da concentração dos metais determinados nas drogas vegetais da espécie *Solanum americanum* estudadas são satisfatórios, pois as recuperações desses analitos na amostra certificada (SRM) foram superiores a 50%, validando o método analítico aplicado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, H.E.A.; GUIMARÃES, E.F.; MAIA, J.G.S. Variabilidade química em óleos essenciais de espécies de Piper da Amazônia. **FEC/UFPA**, Belém, 448p, 2009.

REVISTA TÓPICOS

BAŞGEL, S.; ERDEMOĞLU, S.B. Determination of mineral and trace elements in some medicinal herbs and their infusions consume in Turkey. **Science of the Total Environment**, 359: 82-89, 2006.

BRITISH HERBAL PHARMACOPEIA. 1st ed. **British Herbal Medicine Association, Bournemouth**, 107p, 1990.

CHITARRA, M. I. F. **Pós-colheita de frutas e hortaliças fisiologia e manuseio**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005.

EVANS, W.C. **Trease and Evans' Pharmacognosy**. 15th ed. WB Saunders Company, London, 616p, 2009.

FACUNDO, V.A.; POLLLI, A.R.; RODRIGUES, R.V.; MILITÃO, J.S.L.T.; STÁBELI, R.G.; CARDOSO, C.T. Constituintes químicos fixos e voláteis dos talos e frutos de *Piper tuberculatum* Jacq. e das raízes de *P. hispidum* H. B. K. **Acta Amazonica**, 38: 733-742, 2008.

FARMACOPEIA BRASILEIRA. Ministério da Saúde. 5ta ed. vol. I. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasília, 546p, 2010.

FONSECA, F.N.; SILVA, A.H.; LEAL, L.K.A.M. *Justicia pectoralis* Jacq., Acanthaceae: preparation and characterisation of the plant drug including chromatographic analysis by HPLC-PDA. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 20: 871-877, 2010.

FRIEDMAN, Scott L.; BANSAL, Meena B. Reversal of hepatic fibrosis—fact or fantasy?. **Hepatology**, v. 43, n. S1, p. S82-S88, 2006.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

GHAFOOR, Kashif; AL-JUHAIMI, Fahad Y.; CHOI, Yong Hee. Supercritical Fluid Extraction of Phenolic Compounds and Antioxidants from Grape (*Vitis labrusca* B.) Seeds. **Plant Foods for Human Nutrition**, [s. l.], v. 67, n. 4, p. 407–414, 2012.

GRIFFIN, J. W.; LINA, G. D. Chemotaxonomy and geographical distribution of tropane alkaloids. *Phytochemistry*, v. 53, n. 6, p. 623-637, 2000.

HUNZIKER, A.T. **The genera of Solanaceae**. Ruggell, A.R.G. Gantner, 2001.

JIMOH, F.O.; ADEDAPO, A.A.; AFOLAYAN, A.J. Comparison of the nutritional value and biological activities of the acetone, methanol and water extracts of the leaves of *Solanum nigrum* and *Leonotis leonorus*. **Food and Chemical Toxicology**, [s. l.], v. 48, n. 3, p. 964–971, 2010.

KARMAKAR, Utpal Kumar et al. Biological Investigations of Dried Fruit of *Solanum nigrum* Linn. **Stamford Journal of Pharmaceutical Sciences**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 38– 45, 1970. Disponível em: <https://doi.org/10.3329/sjps.v3i1.6796>. Acesso em: 13 jul. 2021.

LORENZI, HARRI: **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, vol. 1. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, 4 a. edição, 2002.

LORENZI, Harri; KINUPP, Valdely Ferreira. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. **São Paulo: Plantarum**, p. 01-09, 2014.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

MARQUES, R. S.; MIGUEL, J. R.; JASCONE, C. E. S. A família Solanaceae no Parque Natural Municipal da Taquara, Duque de Caxias, RJ, Brasil. **Saúde & Ambiente em Revista**, v. 7, n. 1, p. 19-23, 2012.

MATOS, F. J. **Introdução a Fitoquímica Experimental**. Fortaleza; Edições UFC, 1997.

MATOS, Francisco José de Abreu et al. Essential oil of *Mentha x villosa* Huds. from Northeastern Brazil. **Journal of Essential Oil Research**, v. 11, n. 1, p. 41-44, 1999.

MOHAMAD, T.A.S.T.; NAZ, H.; JALAL, R.S.; HUSSIN, K.; RAHMAN, M.R.A.; ADAM, A.; WEBER, J-F.F. Chemical and pharmacognostical characterization of two Malaysian plants both known as Ajisamat. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 23: 724-730, 2013.

NEE, M. **Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil**: Solanaceae. *Rodriguésia* 58 (3): 695- 702, 2007.

NEMITZ, Marina Cardoso; MALLMANN, Litieri; STEPPE, Martin. Evolução dos métodos quantitativos empregados para plantas medicinais ao longo das edições da farmacopeia brasileira. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 13, n. 1, p. 18-27, 2016.

NIKOLIC, NC; STANKOVIC, MZ. Extração e separação hidrolítica de solanidina de videiras de batata (*Solanum tuberosum* L.) utilizando sistemas sólido-líquido-líquido. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** . 51 (7): 1845–9, 2003 .

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

PARMAR, V.S.; JAIN, S.C.; RISHT, K.S.; JAIN, R.; TANEJA, P.; JHA, A.; TYAGI, O.M.; PRASAD, A.K.; WENGEL, J.; OLSEN, C.E.; BOLL, P.M. Phytochemistry of the genus *Piper*, **Phytochemistry**, 46: 597-673, 1997.

PRATSMOYA, S.; GRANETERUEL, N.; BERENGUERNAVARRO, V.; MARTINCARRATALA, M.L. Inductively coupled plasma application for the classification of 19 almond cultivars using inorganic element composition. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 45: 2093-2097, 1997.

REGASINI, L.O.; COTINGUIBA, F.; PASSERINI, G.D.; BOLZANI, V.S.; CICARELLI, R.M.B.; KATO, M.J.; FURLAN, M. Trypanocidal activity of *Piper arboreum* and *Piper tuberculatum* (Piperaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 19: 199-203, 2009.

SILVA, R.J.F.; AGUIAR-DIAS, A.C.A.; MENDONÇA, M.S. Rosetas e concreções cristalinas silicificadas em *Piper* (Piperaceae): registros inéditos de macropadrões. **Acta Amazonica**, 44: 435-446, 2014.

SUZUKI, Hideyuki et al. Metabolic profiling of flavonoids in *Lotus japonicus* using liquid chromatography Fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry. **Phytochemistry**, v. 69, n. 1, p. 99-111, 2008.

WHO; FAO. World Health Organization and Food and Agriculture Organization. Guideline on food fortification with micronutrients. **WHO**, Geneva, 376p, 2006.

REVISTA TÓPICOS

WHO. World Health Organization. **Quality control methods for medicinal plant materials**. WHO, Geneva, 112p, 1998.

VAZ, N. P. Alcalóides Esteroidais dos Frutos Maduros de *Solanum caavurana* Vell. Curitiba, 2008, 101f. **Dissertação** (Mestrado em Química) - Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, 2008.

WEISSENBERG, Martin. Isolation of solasodine and other steroidal alkaloids and sapogenins by direct hydrolysis-extraction of *Solanum* plants or glycosides therefrom. **Phytochemistry**, v. 58, n. 3, p. 501-508, 2001.

ZHOU, Yi et al. Feeding and growth on bivalve biodeposits by the deposit feeder *Stichopus japonicus* Selenka (Echinodermata: Holothuroidea) co-cultured in lantern nets. **Aquaculture**, v. 256, n. 1-4, p. 510-520, 2006.

¹ Docente do Curso Superior de Farmácia da Universidade Brasil, *Campus* de Fernandópolis-SP. Doutor em Química pelo Instituto de Química-UNESP, *Campus* de Araraquara-SP. E-mail: kmininel17@gmail.com

² Docente do Curso Superior de Farmácia da Universidade Brasil, *Campus* de Fernandópolis-SP. Mestre em Química (PPGQUIM/UNESP- Araraquara-SP). E-mail: Silvana. mininel@ub.edu.br