



Pharmacobotanical and pharmacochemical study of vegetative organs of *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

Estudo farmacobotânico e farmacológico dos órgãos vegetativos de *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

RIBEIRO, Carlos Henrique da Silva ⁽¹⁾; SANTANA, Gabriel Melo⁽²⁾; SILVA, Felipe Ribeiro ⁽³⁾; MAGALHÃES, Cledson dos Santos⁽⁴⁾; RANDAU, Karina Perrelli⁽⁵⁾

⁽¹⁾ 0000-0002-5933-1950. Instituto Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil; Estudante; e-mail: carlos.hsribeiro@ufpe.br

⁽²⁾ 0000-0001-7856-9107. Instituto Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil; Estudante; e-mail: gabrielmelosantana@hotmail.com

⁽³⁾ 0000-0003-0915-5933. Universidade Federal de Pernambuco; Recife, Pernambuco, Brasil; Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas; e-mail: felipe.rsilva@ufpe.br

⁽⁴⁾ 0000-0002-2398-4036. Universidade Federal de Pernambuco; Recife, Pernambuco, Brasil; Pós-graduação em Inovação Terapêutica; e-mail: cledsonmagalhaes@gmail.com

⁽⁵⁾ 0000-0002-4486-4420. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil; Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas e Pós-graduação em Inovação Terapêutica. e-mail: karina.prandau@ufpe.br

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

ABSTRACT

Ipomoea batatas (L.) Lam., popularly known as sweet potato; is considered a nutrient-rich food, has its leaves used for various purposes, including as an alternative to other leafy foods. In addition, the leaf is used in traditional medicine for cholesterol reduction, sore throat, toothache, fatigue, inflamed gums, gonorrhoea, and as an antidiabetic. Despite the traditional use and economic importance of potato, there are still few studies in the literature describing the anatomy as well as the histochemistry and phytochemistry of *I. batatas*. Because of this, the present study aims to perform the anatomical, histochemical and phytochemical characterization of the species *Ipomoea batatas* (L.) Lam. In the study performed, usual methods in plant anatomy were used in the preparation of the analyses under light microscope and polarization of semi-permanent slides containing transversal sections of the root, stem, petiole and leaf lamina and paradermal sections of the leaf lamina of *I. batatas*. We also carried out histochemical tests in order to localize the metabolites in the leaf lamina through cross sections and phytochemical prospection of ethanolic extracts of the leaves through Thin Layer Chromatography. Through the anatomy it was possible to observe characteristics that differentiate *I. batatas* from other species of the genus, such as layer quantity and localization of tissues in vegetative organs (root, stem and leaf), presence of glandular trichomes in the petiole and leaf lamina and presence of secretory channels in the stem, petiole and leaf lamina. In the histochemical tests it was possible to observe the presence of phenolic compounds, lipophilic compounds, starch grains, lignin and triterpenes and steroid in the leaf blade of the species; and through phytochemistry flavonoids, mono and sesquiterpenes, triterpenes and steroids, cinnamic derivatives and reducing sugars were identified, confirming what was observed in the histochemistry. The results presented in the study demonstrate the importance of anatomical, histochemical and phytochemical characterization for quality control of the plant drug and pharmacobotanical standardization of *I. batatas*.

RESUMO

Ipomoea batatas (L.) Lam., conhecida popularmente como batata-doce; é considerada um alimento rico em nutrientes, tem suas folhas usadas em diversas finalidades, inclusive como alternativa a outros alimentos folhosos. Além disso, a folha é utilizada na medicina tradicional para redução do colesterol, inflamação de garganta, dor de dente, fadiga, gengiva inflamada, gonorreia e como antidiabética. Apesar do uso tradicional e da importância econômica da batata, ainda são poucos os estudos na literatura que descrevem a anatomia, bem como a histoquímica e fitoquímica de *I. batatas*. Devido a isso, o presente estudo tem como objetivo realizar a caracterização anatômica, histoquímica e fitoquímica da espécie *Ipomoea batatas* (L.) Lam. No estudo realizado, foram utilizados métodos usuais em anatomia vegetal na preparação das análises em microscópio de luz e polarização de lâminas semipermanentes contendo seções transversais da raiz, caule, pecíolo e lâmina foliar e paradermicos da lâmina foliar de *I. batatas*. Foi realizado também testes histoquímicos a fim de localizar os metabólitos na lâmina foliar através de seções transversais e prospecção fitoquímica de extratos etanólico das folhas através da Cromatografia em Camada Delgada. Através da anatomia foi possível observar características que diferenciam *I. batatas* das demais espécies do gênero, como quantidades de camada e localização dos tecidos dos órgãos vegetativos (raiz, caule e folha), presença de tricomas glandulares no pecíolo e na lâmina foliar e presença de canais secretores no caule, pecíolo e

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do Artigo:

Submetido: 26/11/2022

Aprovado: 27/11/2023

Publicação: 16/12/2023



Keywords:

Anatomy,
Histochemistry, Sweet
potato

Palavras-Chave:

Anatomia, Histoquímica,
Batata-doce

lâmina foliar. Nos testes histoquímicos foi possível observar a presença de compostos fenólicos, compostos lipofílicos, grãos de amido, lignina e triterpenos e esteroide na lâmina foliar da espécie; e através da fitoquímica foram identificados flavonoides, mono e sesquiterpenos, triterpenos e esteroides, derivados cinâmicos e açúcares redutores, confirmando o observado na histoquímica. Os resultados apresentados no estudo demonstram a importância da caracterização anatômica, histoquímica e fitoquímica para o controle de qualidade da droga vegetal e padronização farmacobotânica de *I. batatas*.

Introdução

A família Convolvulaceae Juss. é constituída por cerca de 50 gêneros e aproximadamente 1800 espécies, distribuídas ao longo das regiões tropicais (Barroso, 1986). No território brasileiro, foi constatado por Judd *et al.* (1999) que está presente a maior quantidade de táxons da família, tendo como principais gêneros *Calycobolus* Willd. ex. Roem & Sch, *Dicranostyles* Betham, *Evolvulus* L, *Ipomoea* L, *Jacquemontia* Choisy e *Maripa* Aublet. O gênero *Ipomoea* é o mais expressivo nas Américas, de 336 espécies registradas, 150 estão presentes nos biomas brasileiros (Austin *et al.*, 2015).

A espécie *Ipomoea batatas* (L.) Lam., conhecida pelo nome popular de “batata-doce”, é cultivada na América do Sul há vários séculos começando a ser cultivada no Chile (Sauer, 1986). Ela é considerada um alimento muito rico em vitaminas e fibras (Kim *et al.* 2013) e de acordo com dados divulgados pelo IBGE (2006), a espécie encontrava-se em sexto lugar das hortaliças mais plantadas no Brasil, com produção anual de 533.000 toneladas.

Na medicina popular, as folhas de *I. batatas* é utilizada para redução do colesterol, inflamação de garganta e dor de dente, fadiga, gengiva inflamada, gonorreia (em associação com folhas de *Tabernaemontana elegans* Stapf) e antidiabética (Azevedo *et al.*, 2002; Tabuti *et al.*, 2003; Chhetri *et al.* 2005; Vendrusculo e Mentz, 2006; Wet, *et al.*, 2012).

Em estudos realizados por Vizzoto *et al.* (2018) e Ayeleso *et al.* (2017), os autores constataram que *I. batatas* tem suas folhas usadas em diversas finalidades, inclusive como alternativa a outros alimentos folhosos. Apesar do baixo estudo de sua constituição fitoquímica, já se sabe que existe riqueza em polifenóis, destacando as antocianidinas e ácidos fenólicos (Islam, 2013; Huang *et al.*, 2004).

Contudo, estudos mais recentes de atividade biológica como o de Jeng *et al.* (2015) que demonstraram propriedades antioxidantes das folhas e o de Vishnu *et al.* (2019), que mostraram efeitos antiproliferativos das raízes e folhas; exemplificam assim o potencial terapêutico dessas plantas.

Dessa forma, torna-se importante realizar estudos para padronizar e descrever *I. batatas*, além de identificar os metabólitos que compõem a espécie. Sendo assim, o presente trabalho teve o objetivo de realizar a caracterização anatômica, histoquímica e fitoquímica dos órgãos vegetativos de *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

Materiais e métodos

Espécimes adultos de *Ipomoea batatas* (L.) Lam. foram coletadas Recife, Pernambuco, Brasil. A exsicata nº 94318 foi depositada no Herbário Dárdano de Andrade Lima, do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) para identificação botânica.

Para a caracterização anatômica através de microscopia óptica (MO) espécimes adultos foram fixados em FAA 50 (formaldeído, ácido acético e álcool etílico 50%; 1:1:18 v/v) (Johansen, 1940). Foram utilizadas raízes principais, caule e folhas situadas entre o terceiro e o quinto nó. Secções transversais foram realizadas na zona de crescimento secundário da raiz, no caule situado entre o terceiro e o quinto nó e na região mediana do pecíolo e lâmina foliar à mão livre, usando lâminas de aço e medula do pecíolo de embaúba (*Cecropia* sp.) como material de suporte. Em seguida, todas as secções foram submetidas a uma solução de hipoclorito de sódio (50%) para processo de descoloração (Kraus e Arduin, 1997) e lavadas em água destilada. As secções transversais foram coradas segundo técnica descrita por Bukatsch (1972), com safranina e azul de Astra. Posteriormente, todas as secções foram montadas em lâminas semipermanentes, seguindo procedimentos usuais em anatomia vegetal (Johansen, 1940; Sass, 1951).

A caracterização histoquímica foi realizada em secções transversais de lâminas foliares frescas, obtidas à mão livre, usando lâminas de aço e medula do pecíolo de embaúba como material de suporte. Os seguintes reagentes foram utilizados para indicar a presença das substâncias: dicromato de potássio (10%) para compostos fenólicos (Gabe, 1968); vanilina clorídrica para taninos (Mace e Howell, 1974); tricloreto de antimônio para triterpenos e esteroides (Mace, Bell e Stipanovic, 1974); Dragendorff para alcaloides (Brasil, 2010); Sudan III para compostos lipofílicos (Sass, 1951); floroglucinol para lignina (Johansen, 1940); Lugol para amido (Johansen, 1940) e ácido clorídrico (10%) para estabelecer a natureza dos cristais (Jensen, 1962). Controles foram realizados em paralelo aos testes histoquímicos e lâminas semipermanentes foram preparadas contendo as secções transversais (Johansen, 1940; Sass, 1951). Para a análise das lâminas foi utilizado microscópio óptico de luz e de polarização (Leica DM750M), acoplado com câmera digital (Leica ICC50W), através da qual foram obtidas imagens processadas em software (LAS EZ).

Para a caracterização fitoquímica foram utilizadas análises cromatográficas. O extrato etanólico das folhas de *I. batatas* foi analisado por Cromatografia em Camada Delgada - CCD (placas de gel de sílica Merck). As placas cromatográficas foram realizadas utilizando 5 µL da amostra, em sistemas cromatográficos e reveladores específicos para cada grupo de acordo com o Quadro 1 (Randau *et al.*, 2004).

Quadro 1.

Metodologia utilizada para a análise fitoquímica dos extratos foliares de *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

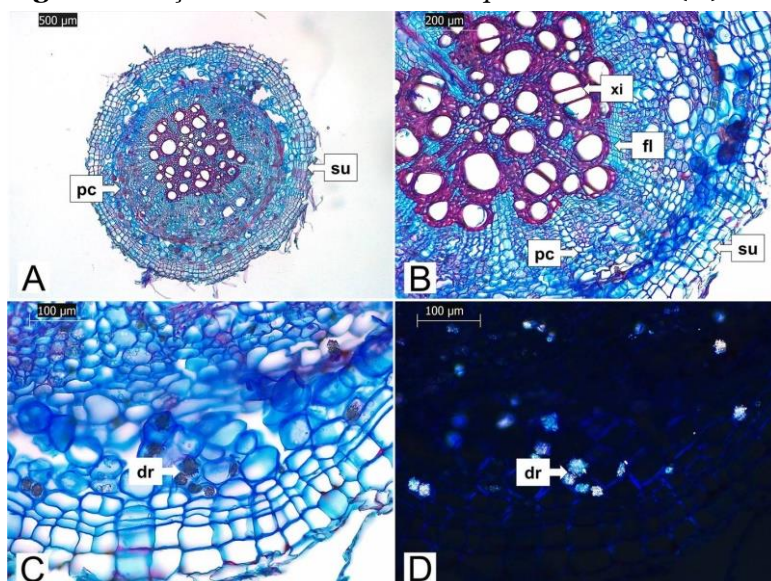
METABÓLITO	FASE MÓVEL	PADRÃO	REVELADOR	REFERÊNCIA
Triterpenos e Esteroides	Tolueno: AcOEt (90:10)	β-sitosterol Ácido Ursólico	Liebermann/ BurchardΔ	Harbone, 1998
Mono e sesquiterpenos	Tolueno: AcOEt (97:3)	Carvacrol	Vanilina sulfúrica Δ	Wagner e Bladt, 1996
Alcaloides	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água (100:11:11:27)	Atropina	Draggendorf	Wagner e Bladt, 1996
Cumarinas	Hexano: AcOEt (3:2)	Umbeliferona	KOH 5% + EtOH + UV	Neu, 1956; Wagner e Bladt, 1996
Fenilpropanoglicosídeos	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água (100:11:11:27)	Verbascosídeo	NEU + UV	Neu, 1946; Wagner e Bladt, 1996
Flavonoides	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água (100:11:11:27)	Quecertina e rutina	NEU + UV	Neu, 1956; Markhan, 1982
Derivados Cinâmicos	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água (100:11:11:27)	Ácido Cafeico	NEU + UV	Neu, 1946; Wagner e Bladt, 1996
Taninos hidrolisáveis	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água (100:11:11:27)	Ácido gálico	NEU + UV	Stiasny, 1912
Taninos condensados (Protoantocianidinas e leucoantocianidina)	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água (100:11:11:27)	Epicatequina	Vanilina clorídrica	Roberts <i>et al.</i> , 1957
Antraquinonas	AcOEt: Álcool n Propílico: Água: Ácido Acético (40:40:30:1)	Senosídeo A+B	Ácido nítrico 25% (aquoso) + Δ	Brasil, 2010
Açúcares	n-buOH: Me ₂ CO: tampão fosfato pH 5.0 (40:50:10)	Glicose	Trifeniltetrazolio	Metz, 1961

Fonte: Autor Próprio

Resultados e Discussão

Em secção transversal, a raiz de *Ipomoea batatas* (L.) Lam. em crescimento secundário possui contorno circular (Figura 1A). Observa-se súber apresentando 7-8 camadas de células (Figuras 1A e 1 B). Em seguida observa-se parênquima cortical (Figuras 1A e 1 B). O xilema ocupa a região central da raiz com raios parenquimáticos (Figura 1 B), com floema circundando todo o xilema (Figura 1 B). Foram observados cristais do tipo drusa por toda região cortical (Figuras 1c e 1 D).

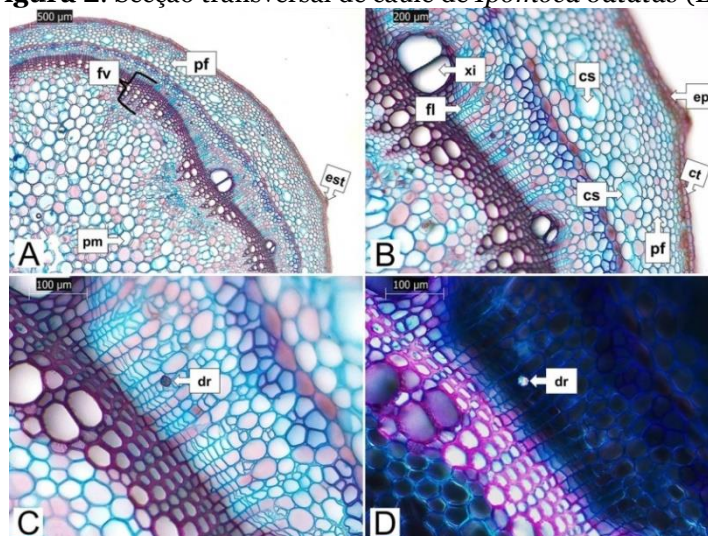
Na anatomia de *Ipomoea longeramosa* Choisy, descrita por Santos e Nurit-Silva (2018), a raiz em secção transversal apresenta contorno cilíndrico, com células parenquimáticas achatadas e sobrepostas formando cerca de seis camadas. O sistema vascular forma um cilindro maciço, e nele pode ser localizado esclerênquima e grandes elementos de vaso dispostos radialmente, e interrompido por raios parenquimáticos. Características semelhantes foram observadas na espécie em estudo.

Figura 1: Secção transversal de raiz de *Ipomoea batatas*(L.) Lam.

A: Aspecto geral da raiz. B: Detalhes da raiz. C-D: Detalhe das drusas em microscopia óptica e em luz polarizada. dr= drusa, fl= floema, pc= parênquima cortical, su= súber, xi= xilema.

O caule, em vista transversal, exibe contorno circular (Figura 2A). A epiderme é unisseriada, recoberta por uma fina camada de cutícula (Figuras 2A e 2B). Em seguida observa-se parênquima fundamental (Figuras 2A e 2B) com canais secretores distribuídos aleatoriamente (Figura 2B). O feixe vascular é colateral (Figura 2 A) com floema circundando todo o xilema (Figura 2 B). Parênquima medular é observado preenchendo toda a região central do caule (Figura 2 A). Foram observados cristais do tipo drusa próximos ao feixe vascular (Figuras 2 C e 2D) e estômatos distribuídos na epiderme (Figura 2 A).

O caule de *Ipomoea triloba* L. (Santos e Nurit-Silva, 2015) e *Ipomoea aquática* Forssk. (QURASHI, 2016) em corte transversal, apresenta contorno circular e é formado totalmente por células que têm formato retangular. Além disso, observa-se tricomas tectores unicelulares. Na pesquisa de Santos e Nurit-Silva (2018) da *I. longerosa*, em adjacência a epiderme foi encontrado colênquima do tipo lacunar, diferenciando do encontrado em *I. batatas*.

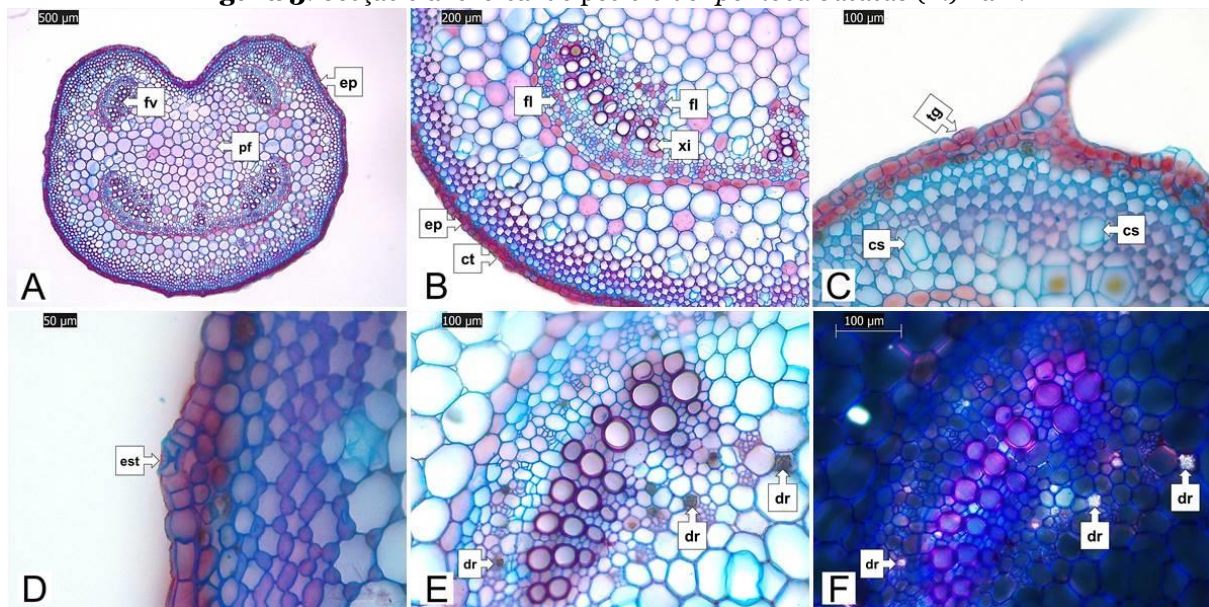
Figura 2: Secção transversal de caule de *Ipomoea batatas* (L.)Lam.

A: Aspecto geral do caule. B: Detalhes do caule. C-D: Detalhe das drusas em microscopia óptica e em luz polarizada. cs= canal secretor, ct= cutícula, dr= drusa, ep= epiderme, est= estômato, fl= floema, fv= feixe vascular, pf= parênquima fundamental, pm= parênquima medular, xi= xilema.

O pecíolo de *I. batatas*, em secção transversal, apresenta formato biconvexo (Figura 3A). A epiderme é unisseriada recoberta por cutícula fina (Figuras 3A e 3B). Adjacente a epiderme observa-se uma camada de parênquima fundamental seguida de 3-6 camadas de colênquima angular (Figura 3B). Em seguida o parênquima fundamental preenche todo o pecíolo (Figura 3A). Observa-se na região central 5 feixes vasculares biclaterais, apresentando dois feixes na região mais próxima a face adaxial e três feixes interligados na face abaxial (Figuras 3A e 3B). Canais secretores foram observados próximos ao colênquima angular e parênquima fundamental (Figura 3C). Anexos epidérmicos como tricomas glandulares (Figura 3C) e estômatos (Figura 3D) foram observados no pecíolo de *I. batatas*. Cristais do tipo drusa foram observados próximos aos feixes vasculares e epiderme (Figuras 3E e 3F).

Lowell e Lucanksy (1986) descreveram para *Ipomoea hederifolia* L. pecíolo com epiderme apresentando uma única camada fina e isodiamétrica de células de parênquima, que estão cobertas por uma cutícula mais grossa, e assim como no limbo foliar, é possível encontrar estômatos. Além disso, foi descrito para a espécie uma a duas camadas finas de colênquima próximo a epiderme e presença de drusas próximas a epiderme organizadas de forma aleatória.

Figura 3: Secção transversal do pecíolo de *Ipomoea batatas* (L.) Lam.



A: Aspecto geral do pecíolo. B-D: Detalhes do pecíolo. E-F: Detalhe das drusas em microscopia óptica e em luz polarizada. cs= canal secretor, co= colênquima, ct= cutícula, ep= epiderme, est= estômato, fl= floema, fv= feixe vascular, pf= parênquima fundamental, tg= tricoma glandular, xi= xilema.

As secções paradérmicas de *I. batatas* evidenciam o formato sinuoso das células epidérmicas da face adaxial (Figura 4A) e levemente sinuoso da face abaxial (Figura 4B). A lâmina foliar é classificada como anfiestomática, com estômatos paracíticos em ambas as faces (Figuras 4A e 4B).

A nervura central, em secção transversal, possui formato biconvexo (Figura 4C). A epiderme é composta por uma camada de células arredondadas, recoberta por uma fina cutícula (Figuras 4C e 4D). Adjacente à epiderme da região adaxial da nervura encontra-se 1-2 camadas de parênquima paliádico, além de 5-6 camadas de colênquima angular e na face abaxial observa-se 3-4 camadas de colênquima angular (Figura 4C). Preenchendo toda a nervura central observa-se parênquima fundamental (Figura 4D). O feixe vascular é do tipo biclateral aberto (Figuras 4C e 4D). Assim como no pecíolo, canais secretores foram observados próximos ao colênquima angular e parênquima fundamental (Figuras 4D e 4E). Anexos epidérmicos como estômatos (Figura 4D) e tricomas glandulares (FIGURA 4F) foram

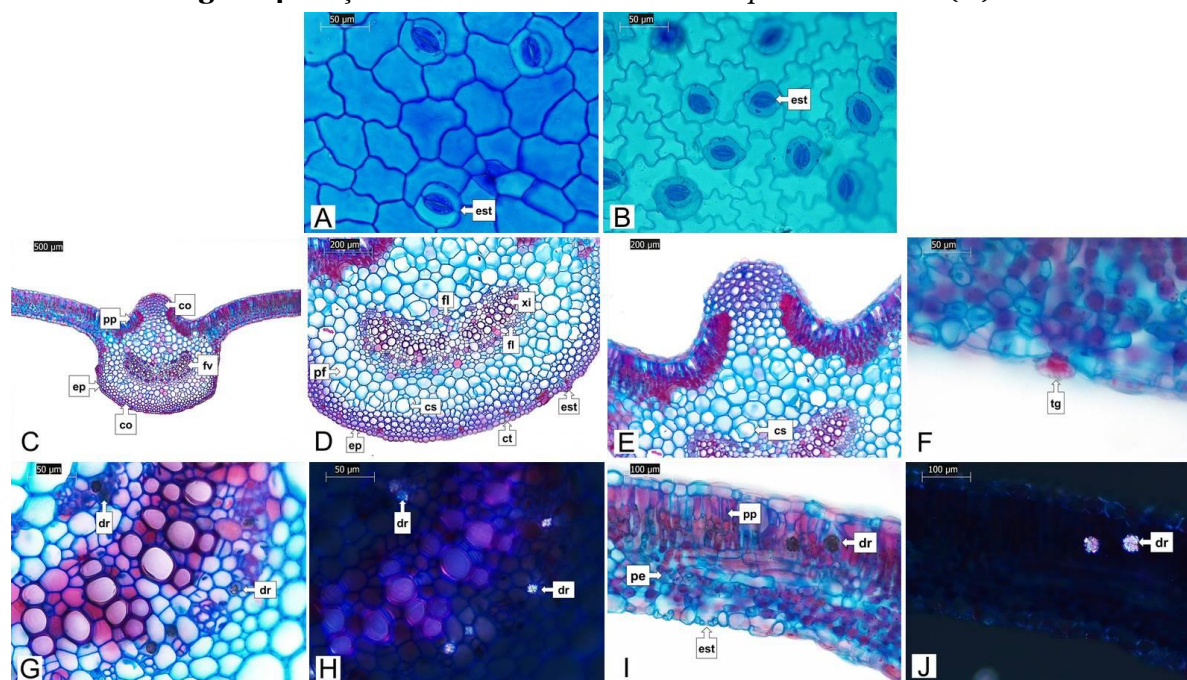
observados na nervura central. Foram observados próximos ao feixe vascular cristais do tipo drusa (Figuras 4G e 4H).

O mesofilo é dorsiventral constituído de três camadas de parênquima paliçádico e cerca de seis camadas de parênquima esponjoso (Figuras 4I e 4J). No mesofilo observa-se também cristais do tipo drusa no parênquima paliçádico (Figuras 4I e 4J).

Em estudos realizados por Santos e Nurit-Silva (2015) em *I. atriloba*, foi descrita a nervura central como biconvexa com mais proeminência na face abaxial, porém ocorrem divergências pois há constituintes da família que possuem formato plano-convexo de acordo com o observado por Tayade e Patil (2012). A morfologia das paredes celulares presentes na nervura central das Convolvulaceae é muito variada, tendo como mais frequente o tipo sinuoso, além disso, lâminas anfiestomáticas é uma característica comum para a família, como observado em *I. batatas* L. (Metcalf e Chalk, 1950; Lowell e Lucansky, 1986). Em *Ipomoea cairica* (L.) Sweet e *I. longerosa* foram observados idioblastos contendo drusas de oxalato de cálcio distribuídos na região subepidérmica na nervura central (Procópio *et al.*, 2003; Santos e Nurit-Silva, 2018).

A pesquisa de Rampe *et al.* (2019) para a folha de *I. batatas* mostra concordância com o encontrado no presente estudo; única camada de epiderme, presença de cutícula, estômatos e cristais de oxalato de cálcio são características comuns mesmo encontradas em diferentes domínios fitogeográficos.

Figura 4: Secção transversal do limbo foliar de *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

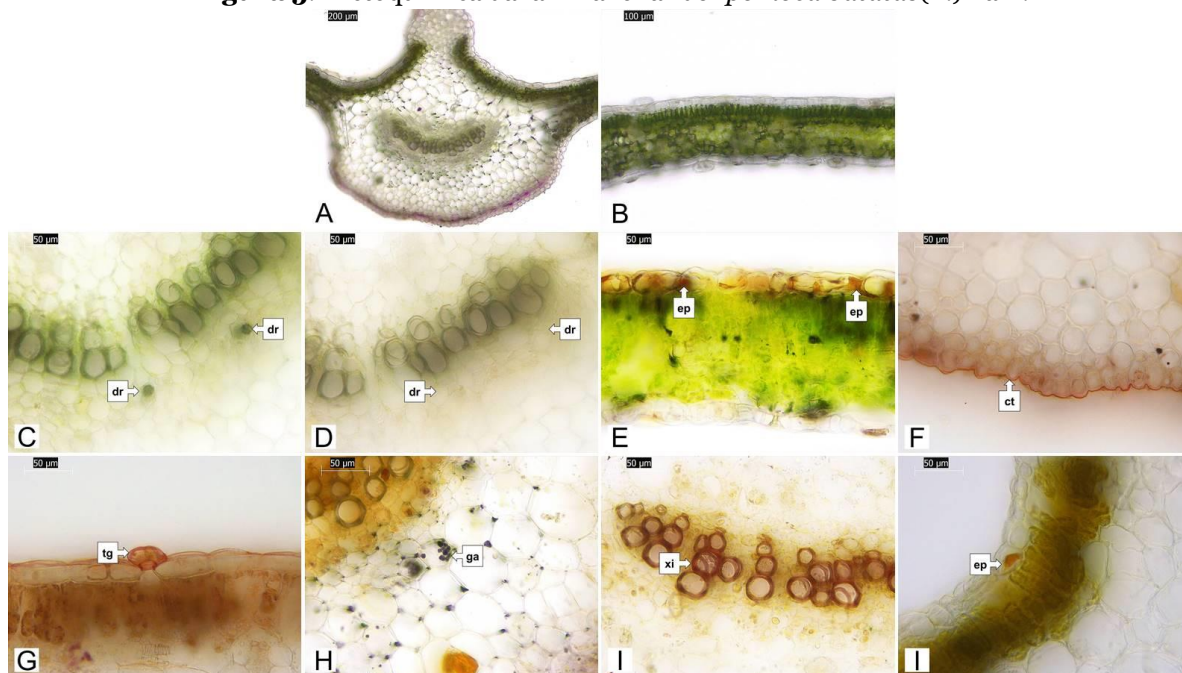


A: Aspecto geral da nervura central. B-F: Detalhes da nervura central. G-H: Detalhe das drusas em microscopia óptica e em luz polarizada. I-J: Mesofilo. co= colênquima, ct= cutícula, dr= drusa, ep= epiderme, est= estômato, fl= floema, fv= feixe vascular, pe= parênquima esponjoso, pf= parênquima fundamental, pp= parênquima paliçádico, tg= tricoma glandular, xi= xilema.

Dessa forma, pode-se verificar a partir do levantamento de pesquisas com descrições anatômicas de outras espécies do gênero *Ipomoea* L. semelhanças entre as espécies, entretanto, apresentando singularidades que as diferenciam, tais como quantidades de camada e localização dos tecidos, presença de tricomas glandulares no pecíolo e na lâmina foliar e presença de canais secretores no caule, pecíolo e lâmina foliar. Assim, essas características microscópicas podem ser utilizadas para caracterização e reconhecimento da espécie.

As Figuras 5A e 5B mostram a seção transversal da lâmina foliar sem adição de reagente. Os cristais são de oxalato de cálcio identificado após a adição do ácido clorídrico (Figuras 5C e 5D). Compostos fenólicos foram encontrados nas células epidérmicas (Figura 5E), enquanto compostos lipofílicos foram encontrados na cutícula (Figura 5F) e no tricoma glandular (Figura 5G). Grãos de amido foram observados no parênquima (Figura 5H) e lignina presente no xilema (Figura 5I). E triterpenos e esteroides foram identificados na epiderme (Figura 5J). Os testes para taninos e alcaloides foram negativos.

Figura 5: Histoquímica da lâmina foliar de *Ipomoea batatas*(L.) Lam.



A e B = Controle, C e D= Ácido Clorídrico 10%; E= Dicromato de potássio; F e G= Sudam III; H= Lugol; I= Fluoroglucinol; J= Tricloreto de antimônio. ct= cutícula, dr= drusa, ep= epiderme, tg= tricoma glandular, xi= xilema.

Como resultado da Cromatografia de Camada Delgada (CCD) para o extrato das folhas de *I. batatas*, foram identificadas presença e ausência dos seguintes metabólitos descritos no Quadro 2:

Quadro 2:
Resultados CCD de *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

Metabólitos	Extrato de <i>Ipomoea batatas</i>
Mono e sesquiterpenos	++
Triterpenos e Esteróides	++
Alcaloides	-
Flavonoides	+++
Derivados Cinâmicos	+
Fenilpropanoglicosídeos	-
Cumarinas	-
Taninos condensados	-
Taninos hidrolisados	-
Antraquinonas	-
Açúcares redutores	+

Até 1 banda= +, De 2 a 5 bandas = ++, Acima de 5 bandas = +++, ausência = -

Na caracterização histoquímica de *Ipomoea bahensis* Willd. ex Roem. & Schult., *Ipomoea anil* L., *Ipomoea triloba* L. e *Ipomoea setosa* Ker Gawl. realizada por Santos (2016), foi encontrado a presença de grãos de amido, compostos fenólicos, lignina e lipídeos, apresentando semelhança com o observado no presente estudo.

Pochapski *et al.* (2011) em caracterização fitoquímica do extrato hidroetanólico das folhas de *I. Batatas* identificaram alcaloides, antraquinonas, cumarinas, flavonoides, saponinas, taninos e ácidos fenólicos, apresentando resultado negativo para triterpenos e esteroides. Para *I. batatas* do presente estudo não foram identificados alcaloides e taninos, entretanto foi constatada a presença de triterpenos e esteroides, divergindo do encontrado na literatura. Essa variação da presença ou não de metabolitos pode estar ligada a metodologia de prospecção fitoquímica, ou até mesmo devido ao ambiente em que a espécie se encontra levando em consideração a sazonalidade.

Os resultados fitoquímicos deste estudo se mostraram consistentes na histoquímica, não apresentando nenhuma variação de metabólitos positivos e negativos.

Considerações Finais

A realização do estudo de caracterização anatômica de *Ipomoea batatas* L. permitiu conceber novos dados sobre a espécie como quantidades de camada e localização dos tecidos, presença de tricomas glandulares no pecíolo e na lâmina foliar e presença de canais secretores no caule, pecíolo e lâmina foliar, assim como reafirmar pesquisas realizadas anteriormente sobre a família Convolvulaceae e sobre o gênero *Ipomoea* L. Através dos testes histoquímicos foi possível observar a presença de compostos fenólicos, compostos lipofílicos, grãos de amido, lignina e triterpenos e esteroide na lâmina foliar da espécie; e através da fitoquímica foram identificados flavonoides, mono e sesquiterpenos, triterpenos e esteroides, derivados cinâmicos e açúcares redutores, confirmando o observado na histoquímica. Dessa forma, esse trabalho torna-se importante e agrega ao conhecimento farmacobotânico, assim como fornece base para um controle de qualidade da espécie conhecida popularmente como “batata-doce”.

REFERÊNCIAS

- Austin, D.F. (2016). Morfoanatomia foliar de *Turbina cordata* (Choisy) (Convolvulaceae). Revista Saúde & Ciência Online, v. 5, n. 3, p. 211- 217.
- Austin, D. F., Staples, G. W., Simão-Bianchini, R.(2015). A synopsis of *Ipomoea* (Convolvulaceae) in the Americas: Further corrections, changes, and additions. Taxonomy . V. 64: 625-633.
- Ayeleso, T. B., Ramachela, K., Mukweveho, E.(2017). A review of therapeutic potentials of sweet potato: Pharmacological activities and influence of the cultivar. Tropical Journal of Pharmaceutical Research, v.15, n.12, p.2751.
- Azevedo, S.M, Junior, V. C. A., Fernandes, J. S.C., Pedrosa, C. E., Oliveira, C. M. (2002). Reação de clones de batata-doce aos insetos de solo. Ciência e Agro- tecnologia, V.26, p.545-549.
- Barroso, G. M. (1986). Sistemáticas de Angiospermas do Brasil. V. 3. Ed. Livros técnicos e Científicos SIA;
- Brasil (2010). Farmacopeia Brasileira. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasília.
- Bukatsch, F. (1972). Bemerkungen zur Doppelfärbung Astrablau-Safranin. Mikrokosmos, v. 61, n. 8, p. 255.
- Chhetri, D. R., Parajuli, P., Subba, G. C.. (2005). Antidiabetic plants used by Sikkim and Darjeeling Himalayan tribes, India. Journal of Ethnopharmacology, v. 99, n.2, p. 199–202,
- Gabe, M. (1968). Techniques histologiques. Masson & Cie, Paris.
- Harbone, J.B. (1998). Phytochemical methods. 3.ed. London: Chapman & Hall.
- Huang, D. J., Lin, C., Chen, H., Lin, Y.(2004). Antioxidant and antiproliferative activities of sweet potato (*Ipomoea batatas* [L.] Lam `Tainong 57`) constituents. Botanical Bulletin of Academia Sinica, v. 45, p. 179-186,

- IBGE. (2006). Censo agropecuário 1995/1996. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>. Acesso em: 15/07/2022.
- Islam, S. (2013). Nutritional and Medicinal Qualities of Sweet potato Tops and Leaves. Cooperative Extension Service, University of Arkansas.
- Jeng, T. L. Lai, C. C., Liao, T. C., Lin, S. Y., Sung, J. M. (2015). Effects of drying on caffeoylquinic acid derivative content and antioxidant capacity of sweet potato leaves. *Journal of Food and Drug Analysis*, v.23, n.4, p.701–708,
- Jensen, W. A. (1962). *Botanical histochemistry, principles and practice*. W. H. Freeman, San Francisco.
- Johansen, D. A. (1940). *Plant Microtechnique*. Mc Graw Hill, New York.
- Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellogg, E. A., Teven, P. F. (1999). *Plant Systematics: A phylogenetic approach*. Sunderland: Sinauer Associates.
- Kim, S.H., Kim, Y., Ahn, M., Jeong, J. C., Lee, H., Kwak, S. (2013). Down regulation of the lycopene e-cyclase gene increases carotenoid synthesis via the b-branch-specific pathway and enhances salt-stress tolerance in sweet potato transgenic calli. *Physiologia Plantarum* 147, 432–442.
- Kraus, J. E; Arduin, M. (1997). *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. EDUR, Rio de Janeiro.
- Lowell, C.; Lucansky, T.W. (1986). Vegetative anatomy and morphology of *Ipomoea hederifolia* (Convolvulaceae). *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, v. 113, n. 4, p. 382-397.
- Mace, M. E.; Bell, A. A.; Stipanovic, R. D. (1974). Histochemistry and isolation of gossypol and related terpenoids in root of cotton seedlings. *Phytopathology*, v. 64, p. 1297-1302.
- Mace, M. Z.; Howell, C. R. (1974). Histochemistry and identification of condensed tannin precursors in roots of cotton seedlings. *Canadian Journal Botany*. 52, 2423-2426.
- Metcalf, C. R.; Chalk, L. (1950). *Anatomy of the dicotyledons*. Vol. II, Oxford: Clarendon Press, p. 421-450,
- Metz, H. (1961). Thin-layer chromatography for rapid assays of enzymic steroid transformations. *Naturwissenschaften*, n.48, p.569-570,
- Mors, W.B., Rizzini, C. T., Pereira, N. A. (2000). *Medicinal plants of Brazil*. Algonac: Reference Publishing Inc.
- Neu, R. (1956). A new reagent for differentiating and determining flavones on paper chromatograms. *Naturwissenschaften*. N. 43, p. 82.
- Pochapski M.T., Fosquiera, E. C., Esmerino, L. A., Santos, E. B., Farago, P. V., Santos, F. A. Groppo, F. C. (2011). Phytochemical screening, antioxidant, and antimicrobial activities of the crude leaves' extract from *Ipomoea batatas* (L.) Lam. *Pharmacognosy Magazine*. V. 7(26), p. 165-70.
- Procópio, S.O., Ferreira, E. A., Silva, E. A. M., Silva, A. A., Rifino, R. J. N., Santos, J. B. (2003). *Anatomia foliar de plantas daninhas do Brasil*. UFV.
- Quraishi, R.K.Y.K. (2016). Macromorphological, anatomical studies and flavonoid estimation of *Ipomoea aquatica* Forssk. And *Argyrea nervosa* (Burn.f.). *International Research Journal of Science & Engineering*, v. 4, n. 1, p. 43-47,
- Rampe, H.L. Umboh, S. D., Siahaan, R., Maabuat, P. V. (2019). Anatomical characteristics of stomata, mesophyll and petiole of six varieties sweet potatoes (*Ipomoea batatas* L.) After organic fertilizer induction. *Materials Science and Engineering*, 567.
- Randau, K. P., Florencio, D. C., Ferreira, C. P., Xavier, H. S. (2004). Estudo farmacognóstico de *Croton rhamnifolius* H.B.K. e *Croton rhamnifolioides* Pax & Hoffm. (Euphorbiaceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*. V. 14, n. 2.
- Roberts, E. A. H., Cartwright, R. A., Oldschool, M. (1957). The phenolic substances of manufactured tea. I.—Fractionation and paper chromatography of water-soluble substances. *Journal of Science Food Agriculture*., v.8, p. 72-80.
- Santos, E. A. V. ;Nurit-Silva, K. (2018). Morfoanatomia Dos Órgãos Vegetativos De *ipomoealongerosachosy* (Convolvulaceae). III Conapesc - Realize Editora.
- Santos, E. A. V. ;Nurit-Silva, K. (2015). Estudo Anatômico dos Órgãos Vegetativos Aéreos de *Ipomoea triloba* L. (Convolvulaceae). *Revista Saúde & Ciência Online*, v. 4, n. 3, p. 89- 93.
- Sass, J. E. (1951). *Botanical microtechnique*. The Iowa State College Press, Ames, Second Edition.
- Sauer, C. O. (1986). As plantas cultivadas na América do Sul tropical. *Etnobiologia*, Vol. 1: p. 58-90.
- Stiasny, E. (1912). The qualitative and differentiation of vegetable tannins, *Collegium*, p. 483-499.
- Tabuti, J.R. Lye, K. A., Dhillon, S. S. (2003). Traditional herbal drugs of Bulamogi, Uganda: plants, use and administration. *Journal of ethnopharmacology*, v. 88, n. 1, p. 19-44.
- Tayade, S. K., Patil, D. A. (2012). Foliar Anatomy of Some Uninvestigated Species of Convolvulaceae. *Life sciences Leaflets*, v. 3, p. 75-86.

- Vendrusculo, G. S.; Mentz, L. A. (2006). Levantamento etnobotânico das plantas utilizadas como medicinais por moradores do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *IHERINGIA, sériebotânica*, v. 61, n. 1-2, p. 83-103.
- Vishnu, V. R., Renjith, R., Mukherjee, A., Anil, S. R., Sreekumar, J., Jyothi, A. N. (2019). Comparative Study on the Chemical Structure and In Vitro Antiproliferative Activity of Anthocyanins in Purple Root Tubers and Leaves of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*). *Journal Agricultural Food Chemistry*, v. 67, n. 9, p. 2467-2475.
- Vizzotto, M., Pereira, E. S., Castro, L. A. S., Raphaelli, C. O., Krolow, A. C. (2018). Composição mineral em genótipos de batata-doce de polpas coloridas e adequação de consumo para grupos de risco. *Brazilian Journal Food Technology*, v.21.
- Wagner, H., Bladt, S. (1996). *Plant Drug Analyses*. 2ed. New York : Springer, p. 384,
- Wet, H. Nzama, V. N., Vuuren, S. F. (2012). Medicinal plants used for the treatment of sexually transmitted infections by lay people in northern Maputaland, kwazulu–Natal Province, South Africa. *South African Journal of Botany*, v. 78, p. 12-20.