

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PROREITORIA DE GRADUAÇÃO  
ESCOLA POLITÉCNICA  
CURSO DE AGRONOMIA**

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E DESCRIÇÃO DE RAÍZES  
GEMÍFERAS EM *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O. Grose  
(Bignoniaceae).**

Autor: Vitoria Dias Baldini

Goiânia

2022

VITORIA DIAS BALDNI

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E DESCRIÇÃO DE RAÍZES  
GEMÍFERAS EM *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O. Grose  
(Bignoniaceae).**

Artigo apresentado como requisito parcial para composição de média final na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do curso de graduação em Agronomia, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, PUC-Goiás.

Orientador: Prof. Dr. Jales Teixeira Chaves Filho

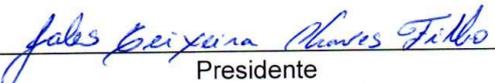
Goiânia

2022

VITORIA DIAS BALDINI

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E DESCRIÇÃO DE RAÍZES  
GEMÍFERAS EM *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O. Grose  
(Bignoniaceae).**

BANCA EXAMINADORA

  
\_\_\_\_\_

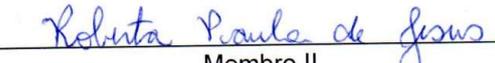
Presidente

Dr. Jales Teixeira Chaves Filho  
Pontifícia Universidade Católica de Goiás

  
\_\_\_\_\_

Membro I

Me. José Wellington Gomes S. Lemos  
Pontifícia Universidade Católica de Goiás

  
\_\_\_\_\_

Membro II

Dra. Roberta Paula de Jesus  
Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Aprovada em 07/12/2022

## Sumário

RESUMO .....	1
ABSTRACT .....	2
1. INTRODUÇÃO .....	5
2. OBJETIVO .....	7
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	8
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	11
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	15
6. CONCLUSÃO .....	22
REFERÊNCIAS .....	23
APÊNDICE .....	26

# **CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E DESCRIÇÃO DE RAÍZES GEMÍFERAS EM *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O. Grose (Bignoniaceae).**

## **MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION AND DESCRIPTION OF TWIN ROOTS IN *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O. Grose (Bignoniaceae).**

Vitoria Dias Baldini<sup>1</sup>, Jales Teixeira Chaves Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discente do curso de Agronomia, PUC Goiás, Escola Politécnica, Goiânia, GO, Brasil

<sup>2</sup> Docente orientador, PUC Goiás, Escola Politécnica, Goiânia, GO, Brasil

### **RESUMO**

O ipê-amarelo (*Handroanthus serratifolius*) é uma espécie arbórea caducifólia que ocorre em diversos biomas abrangendo o Cerrado. A vegetação do Cerrado apresenta diversas adaptações como estratégias de sobrevivência, incluindo estrutura subterrânea com capacidade de regeneração vegetativa. Assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar morfológicamente a estrutura subterrânea produtora de gemas caulinares da espécie. As plantas coletadas para a análise foram obtidas através da produção de mudas por plantio de sementes. Ao completarem quatro meses após o plantio foram coletadas e seccionadas na altura de 2 cm abaixo do colo da planta para induzir o desenvolvimento de gemas. Os fragmentos de raízes seccionadas permaneceram nos recipientes plásticos contendo em seu interior, duas folhas de papel toalha umedecidas com água, por um período de quinze dias. Posteriormente, o material foi seccionado à mão e corado com safranina e azul de metileno para o exame microscópico. Os resultados indicaram que as raízes seccionadas, apresentaram brotações intensas na região basal onde o corte foi realizado. Os dados permitiram concluir que a espécie *Handroanthus serratifolius* possui desenvolvimento de gemas na estrutura subterrânea capazes de regenerar a parte aérea da planta em condições adversas.

Palavras-chave: Gemas; ipê-amarelo; estrutura subterrânea.

## **ABSTRACT**

The yellow ipê (*Handroanthus serratifolius*) is a deciduous tree species that occurs in several biomes covering the Cerrado. Cerrado vegetation presents several adaptations as survival strategies, including an underground structure capable of vegetative regeneration. Thus, the objective of this work was to morphologically characterize the underground structure that produces stem buds of the species. The plants collected for the analysis were obtained through the production of seedlings by planting seeds. When they completed four months after planting, they were collected and sectioned at a height of 2 cm below the collar of the plant to induce the development of buds. The sectioned root fragments remained in plastic containers containing two sheets of paper towel moistened with water for a period of fifteen days. Subsequently, the material was sectioned by hand and stained with safranin and methylene blue for microscopic examination. The results indicated that the sectioned roots presented intense shoots in the basal region where the cut was performed. The data allowed us to conclude that the species *Handroanthus serratifolius* has bud development in the underground structure capable of regenerating the aerial part of the plant under adverse conditions.

Keywords: Buds; yellow ipê; underground structure.

## 1. INTRODUÇÃO

A paisagem típica da vegetação do Cerrado compõe-se de savanas com estrutura muito variável, abrangendo uma série de fitofisionomias que vão desde campos com vegetação herbácea até florestas densas (OLIVEIRA; MARQUIS, 2002). O clima predominante é o Tropical Sazonal com o inverno seco, onde comumente, a precipitação média anual fica entre 1200 e 1800 mm concentrada em uma estação chuvosa que se inicia em outubro, se estendendo até março (KLEIN et al., 2002).

Segundo Fernandes (2000), o bioma Cerrado é uma denominação aplicada à formação americana normalmente conhecida como savana, caracterizada pela sua estrutura bioestratificada e extensivamente particular no que se refere ao estrato inferior dominado por gramíneas, formando uma fisionomia bem particular devido aos componentes florísticos bastante característicos, facilmente reconhecíveis.

A vegetação do Cerrado apresenta diversas fisionomias com diferentes adaptações apresentadas como estratégias de sobrevivência, incluindo estruturas subterrâneas que resistem ao fogo e permitem a regeneração de muitas espécies após os incêndios que naturalmente ocorrem na vegetação (GOTTSBERGER; SILBERBAUER- GOTTSBERGER, 2006).

Segundo Appezzato-da-Glória (2015), de acordo com a hipótese de Raunkiaer estabelecido em 1934, a evolução dos vegetais superiores ocorreu no sentido de proteger as suas gemas vegetativas para que as plantas pudessem se regenerar de condições desfavoráveis, havendo uma passagem gradual de sistemas aéreos para sistemas subterrâneos, reduzindo de forma gradual os entrenós e conduzindo a formação de estruturas subterrâneas caulinares como bulbos, cormos e rizomas.

A ocorrência de caules subterrâneos é bem descrita na bibliografia botânica (JUDD et al. 2009), porém a caracterização das espécies que possuem raízes com gemas vegetativas com capacidade regenerativa da parte aérea é pouco encontrada na literatura.

Observações preliminares demonstraram que existe a ocorrência de brotações de forma natural no ipê-amarelo (*Handroanthus serratifolius*), em estruturas que morfológicamente indicam se tratar de raízes, podendo ser uma evidência de que a espécie apresente raízes gemíferas.

Uma raiz gemífera é uma raiz que apresenta capacidade de regenerar uma estrutura caulinar em novo eixo, produzindo nova planta através de propagação vegetativa por meio das raízes e sua caracterização depende de estudos morfo-anatômicos (GONÇALVES; LORENZI, 2007).

A presença de raízes gemíferas na espécie *Tabebuia roseoalba* pertencente à família Bignoniaceae foi descrita por Chaves Filho e Borges (2018), indicando que os estudos sobre a caracterização de raízes gemíferas em espécies do bioma Cerrado auxiliam em estudos de fenologia e compreensão dos mecanismos de regeneração de espécies arbóreas em natural.

Desta forma, o estudo sobre a descrição e a caracterização morfológica de estrutura subterrânea com capacidade de regeneração vegetativa na espécie *Handroanthus serratifolius*, também pertencente à família Bignoniaceae, pode contribuir para o conhecimento sobre essa importante arbórea do bioma Cerrado, tanto em relação à sua morfologia e anatomia, quanto para sua ecologia no que se refere à forma de propagação e até na produção de mudas, tema importante dentro do contexto agrônomo.

## 2. OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo principal caracterizar morfológicamente a estrutura subterrânea da espécie *Handroanthus serratifolius* produtora de gemas caulinares, bem como contribuir com informações sobre os aspectos ecológicos dessa espécie arbórea do bioma Cerrado.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O bioma cerrado é composto por espécies de diferentes fitofisionomias, ou seja, o cerrado abriga diversos vegetais com características fisionômicas e composições florísticas próprias, englobando as formações florestais, savânicas e campestres (PINHEIRO, 2006).

O Cerrado atual se desenvolveu sobre solos muito antigos, intemperizados, ácidos, debilitados de nutrientes e com altas concentrações de alumínio. (KLINK & MACHADO, 2005). É considerado o segundo maior bioma brasileiro, estendendo-se por uma área com cerca de dois milhões de quilômetros quadrados e representa cerca de 25% do território nacional, sendo que apenas a Amazônia possui maior área (RESENDE; GUIMARÃES, 2007).

A escassez de nutrientes dos solos não foi um obstáculo para a ocupação de grandes extensões de terras pela agricultura moderna graças a aplicação de fertilizantes e calcário, tornando os solos produtivos para fins agrícolas. Aproximadamente um milhão de km<sup>2</sup> do Cerrado foram transformados em pastagens plantadas com gramíneas de origem africana, culturas anuais e outros tipos de uso. A área total para conservação possui cerca de 33.000 km e acaba sendo insuficiente (KLINK & MACHADO, 2005), comprometendo a conservação da biodiversidade deste importante bioma.

É fundamental a conservação do bioma Cerrado, seja em áreas de ambientes naturais ou em áreas urbanas, devido principalmente aos serviços ambientais como a criação de um microclima, infiltração das águas das chuvas, manutenção do ciclo hidrológico, harmonia visual, entre outros.

A grande transformação antrópica do Cerrado tem o potencial de produzir grandes perdas de biodiversidade, especialmente pelo fato do limitado número de áreas protegidas e por elas estarem concentradas em poucas regiões. O endemismo de sua biota é extremamente significativo, mas apesar disso o conhecimento sobre o comportamento das espécies e sua distribuição dentro do bioma é limitado, mesmo que pesquisas relevantes tenham sido iniciadas na década de 1980 (MMA - Ministério do Meio Ambiente, 2002).

O ipê amarelo pertence ao reino Plantae, divisão Magnoliophyta, a classe Magnoliopsida; subclasse Asteridae, ordem Lamiales, da família Bignoniaceae, cuja

distribuição é pantropical, com cerca de 120 gêneros e 800 espécies. Grose (2007) realizou uma revisão taxonômica do gênero *Tabebuia*, sendo que atualmente este gênero foi desmembrado em *Tabebuia* e *Handroanthus*.

A espécie *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O. Grose, é uma espécie arbórea pertencente à família Bignoniaceae que ocorre em diversos biomas, incluindo o Cerrado nos Estados de Mato Grosso e Goiás com madeira pesada, muito durável, sendo uma planta decídua, heliófita característica das regiões de mata com importância paisagística devido principalmente à sua florada (LORENZI, 2016).

A madeira das espécies arbóreas desta família botânica é caracterizada por ser extremamente densa, pesada, dura, difícil de serrar, resistente, superfície pouco brilhante, rica em cristais verdes de lapachol, de grande durabilidade mesmo sob condições favoráveis ao apodrecimento (IBF, 2012). A madeira de *H. serratifolius* tem uso medicinal, por conter grandes quantidades de lapachol e outros compostos similares que possuem ações bactericidas, antiinflamatória, analgésica, antibiótica e antineoplásica (ARAUJO; ALENCAR; ROLIN NETO, 2002; GROSE, 2007).

A espécie *Handroanthus Serratifolius* (Vahl.) S. Grose com sinônimas conhecidas como *Bignonia serratifolia* Vahl e *Tecoma serratifolia* (Vahl) GG. é popularmente conhecido com ipê amarelo, ipê amarelo da mata, pau d'arco ipê-tabaco, ipeúva, pau-d'arco-amarelo (LORENZI, 2016). Ocorre no Brasil, Guiana Francesa, Guiana, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia. É uma espécie com característica das florestas pluviais densas, desde o nível do mar até altitudes de 1200m, ocorrendo também em campinas e nas formações secundárias, como capoeiras e capoeirões, e prefere solos bem-drenados situados nas encostas (LORENZI, 2016; FERREIRA et. al. 2004; GONÇALVES, 2013).

É uma arbórea caducifólia de médio a grande porte, atinge de cinco a 25m de altura, heliófita, de porte reto e esguio. O tronco é cilíndrico reto que pode medir 20-90cm de diâmetro e a copa 3-8m de diâmetro. A casca é grossa, de 10-15mm de espessura, pardo acinzentada, fissurada e desprende-se em pequenas placas (FERREIRA et. al., 2004; LORENZI, 2016; SILVA, 2011).

O desenvolvimento de gemas vegetativas em órgãos subterrâneos está entre as diferentes estratégias desenvolvidas pelas plantas presente no cerrado para auxiliar na sua sobrevivência as condições estressantes no decorrer do período seco e úmido além do estresse ocasionado pelo fogo (GOTTSBERGER, 2006).

Algumas espécies arbóreas têm potencial para produzir gema radiculares em qualquer estágio de seu ciclo de vida, entretanto ne todas as brotações provenientes da gema subterrânea poderão tornar-se árvores adultas individuais (HAYASHI, 1998).

A espécie *Tabebuia roseoalba* (Ridl), conhecida popularmente por ipê-branco e pertencente à família Bignoniaceae possui raízes gemíferas, levando a pensar que outras espécies dessa família possuam a capacidade de produção de gemas por meio de raízes subterrâneas (CHAVES FILHO; BORGES, 2018). A formação de raiz gemífera se dá através de um desbalanço hormonal acometido por alterações na dormência apical da planta quando a parte aérea se encontra morta ou bastante danificada (HAYASHI, 1998).

De acordo com HAYASHI (2003), existem várias espécies arbóreas florestais com capacidade regenerativa através de gemas desenvolvidas a partir de estacas radiculares, as chamadas raízes gemíferas, incluindo algumas espécies nativas do bioma Cerrado.

A presença de estruturas vegetativas subterrâneas pode resultar em vantagem para populações que sejam afetadas em períodos freqüentes por distúrbios abióticos que venham a causar danos na vegetação, como o fogo e também outros fatores. Segundo Apezatto-da-Glória (2003), vários estudos têm demonstrado que a perturbação do estado fisiológico da árvore pode levar a iniciação de gemas nos sistemas radiculares.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas neste trabalho, plantas de ipê-amarelo (*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O. Grose) com aproximadamente quatro meses de idade obtidas através da produção de mudas por plantio de sementes que foram preparadas no viveiro do Instituto do Trópico Subúmido (ITS) da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás).

As sementes foram coletadas no mês de agosto e foram semeadas em vasos plásticos com capacidade para cinco litros contendo como substrato uma mistura preparada com terra de barranco e húmus de minhoca (1:1) no qual foram adicionados em cada vaso a quantidade de 15g de adubo NPK 10-10-10. Foram colocadas três sementes em cada vaso, totalizando 20 vasos e 60 sementes. Aproximadamente 25 dias após o plantio foi realizado um desbaste, deixando apenas uma planta em cada vaso. Durante todo o tempo de estudo as plantas foram mantidas no viveiro do ITS do Campus II da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sob irrigação por aspersão automática.

As plantas foram coletadas para a análise ao completarem quatro meses após o plantio, as raízes das plantas coletadas foram lavadas para a retirada do substrato e facilitar o corte e desenvolvimento de gemas (figura 1).

As plantas foram levadas para o Laboratório de Biologia Vegetal da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, situado no Campus II da universidade.

Figura 1-Planta da espécie *Handroanthus serratifolius* cultivada em condições de viveiro com 120 dias após a germinação, utilizada para descrição e caracterização morfológica de raízes gemíferas.



Fonte: Baldini (2022)

Com a intenção de verificar se as raízes da espécie *Handroanthus serratifolius* apresentam gemas radiculares vegetativas, foi realizado o seccionamento da raiz na altura de 2 cm abaixo do colo da planta para induzir o desenvolvimento de gemas no local do corte (figura 2).

Figura 2-Planta da espécie *Handroanthus serratifolius* cultivada em condições de viveiro com 120 dias após a germinação, mostrando o local onde foi realizado a secção transversal (linha vermelha) para estimular o desenvolvimento de gemas radiculares vegetativas.



Fonte: Baldini (2022)

As raízes seccionadas permaneceram no Laboratório de Biologia Vegetal acondicionadas em recipiente plástico com capacidade volumétrica de 1 L contendo

em seu interior, duas folhas de papel toalha umedecidas com 100 mL de água. Os recipientes permaneceram fechados para a manutenção da umidade. As plantas permaneceram nos recipientes por um período de 15 dias, sendo retiradas e analisadas após este período. Foram utilizadas cinco raízes de diferentes plantas de *H. serratifolius*.

As raízes que apresentaram o desenvolvimento de gemas foram submetidas à secção em sentido transversal para observação e análise da estrutura anatômica para caracterizá-la como raiz. Os cortes transversais foram realizados à mão livre em material fresco com auxílio de lâmina de barbear.

O material seccionado foi submetido à coloração de contraste com solução de azul de metileno a 1% e solução de safranina a 1%, preparados conforme a descrição de Kraus e Arduin (1997). A coloração teve por finalidade permitir uma melhor distinção e visualização dos diferentes tecidos da estrutura analisada.

Após a coloração, os cortes histológicos foram preparados em lâminas de vidro e submetidos ao registro fotográfico através de microscópio da marca Zeiss modelo Axioplus com câmera digital Canon acoplada.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho indicaram que as raízes seccionadas da espécie *H. serratifolius*, conhecido como ipê-amarelo, apresentou desenvolvimento de gemas na região onde foi realizado o corte (figura 3). Todas as cinco raízes de diferentes plantas utilizadas neste trabalho apresentaram o desenvolvimento de brotações.

Figura 3-Raiz pivotante da espécie *Handroanthus serratifolius* após 15 dias após o corte transversal, mostrando brotações no local onde foi realizado a secção.



Fonte: Baldini (2022)

O desenvolvimento de brotações na região do corte transversal realizado abaixo da região do colo da planta, demonstra que a raiz apresentava gemas capaz de regenerar a parte aérea da planta em caso de distúrbio como o que foi observado quando foi provocada a injúria pelo corte. Segundo Hayashi et al. (2001) várias espécies arbóreas brasileiras apresentam o desenvolvimento de gemas radiculares, onde conforme Appezzato-da-Glória (2003) tais raízes podem se formar durante o crescimento inicial das raízes ou em resposta a injúrias, senescência ou outros distúrbios.

O corte transversal da raiz pivotante demonstrou ainda que o desenvolvimento de gemas na região basal da raiz foi intensa (figura 4).

Figura 4-Raiz pivotante da espécie *Handroanthus serratifolius* demonstrando a brotação através do desenvolvimento de gemas vegetativas após 15 dias do corte transversal, enfatizando o vigor das brotações na região basal.



Fonte: Baldini (2022)

Segundo Appezzato-da-Glória (2015), os sistemas subterrâneos difusos são intrincados, complexos e providos de numerosas e robustas partes superficiais mais ou menos paralelas à superfície do solo, onde nos Cerrados contrastam dois tipos, os subterrâneos globosos e os subterrâneos axiais e profundos, sendo os de natureza caulinar denominados sóboles e os de natureza radicular denominados raízes gemíferas.

Diante do resultado da brotação pelo desenvolvimento de gemas no órgão subterrâneo de *H. serratifolius*, é importante caracterizar a estrutura como raiz, uma vez que existem caules subterrâneos em diversas espécies e que as mesmas possuem naturalmente gemas vegetativas. Uma evidência de que se trata de raiz pode ser observada na figura 5, no qual o local de desenvolvimento dos brotos na estrutura é centralizado, tendo origem nos tecidos mais internos

Figura 5-Corte da raiz pivotante da espécie *Handroanthus serratifolius* demonstrando a posição de desenvolvimento das brotações na base da estrutura, tendo origem a partir dos tecidos mais internos.

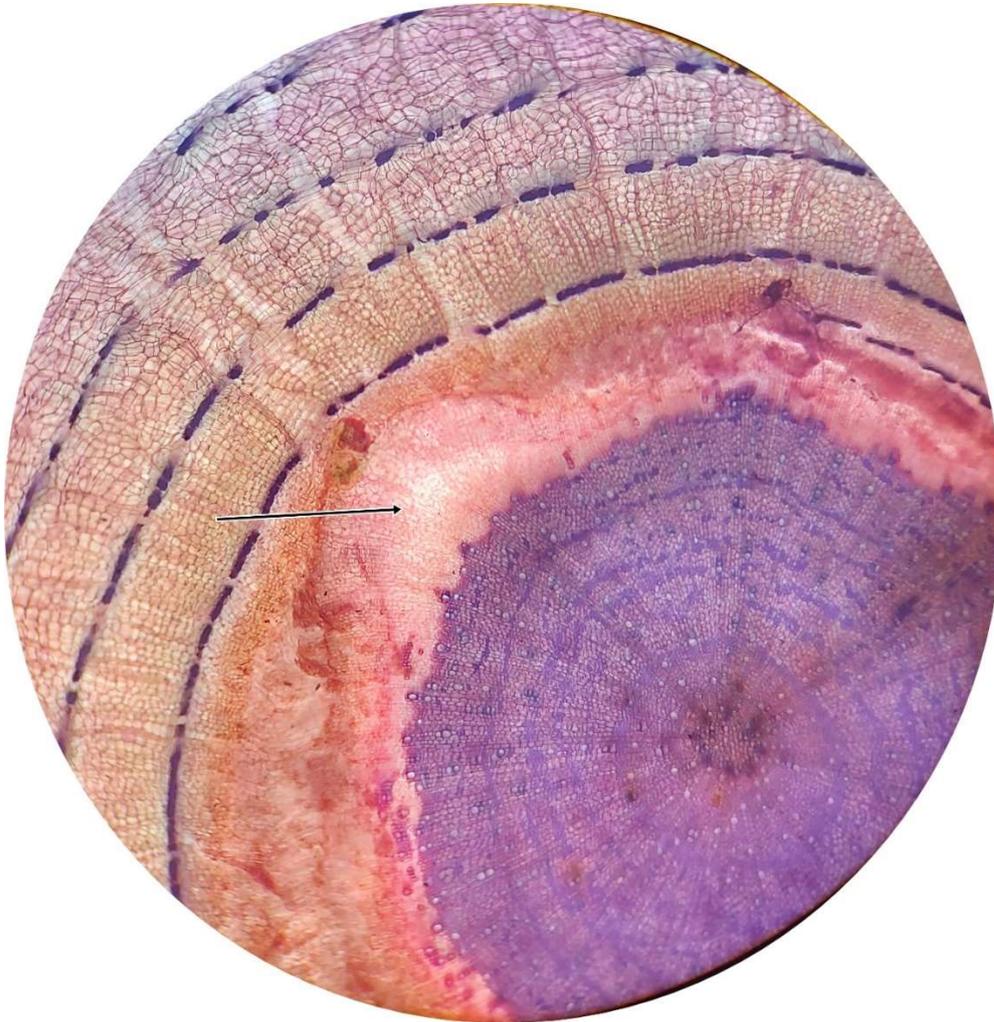


Fonte: Baldini (2022)

Segundo Beck (2010), as gemas laterais de caules se localizam em regiões periféricas, situadas próximas à epiderme em estrutura primária, sendo que em raízes gemíferas o desenvolvimento de brotações é endógena no caso de gemas reparativas que surgem como resposta à injúrias (APPEZZATO-DA-GLÓRIA, 2015).

Outra evidência de que as gemas sejam de origem radicular pode ser evidenciada no corte anatômico transversal apresentado na figura 6, no qual é evidente que a gema se desenvolve a partir de tecidos internos da estrutura, possivelmente induzida pela injúria causada pelo corte realizado.

Figura 6-Corte da raiz pivotante da espécie *Handroanthus serratifolius* demonstrando o desenvolvimento de gema vegetativa (seta) a partir da proliferação celular de tecidos profundos da estrutura anatômica radicular ao centro (xilema secundário).



Fonte: Baldini (2022)

Na figura 7 pode ser observada uma gema bem desenvolvida (letra A) no corte transversal e que a mesma tem origem nos tecidos profundos da estrutura radicular, próximo ao xilema secundário (letra C) e conseqüentemente ao floema secundário. No floema secundário existem regiões que apresentam tecidos com capacidade de divisão celular, como o tecido de dilatação em que à medida que o crescimento secundário do órgão progride, a porção não condutora do floema se expande tangencialmente, acompanhando a aumento de circunferência do eixo vegetativo (MACHADO e CARMELLO-GUERREIRO, 2006).

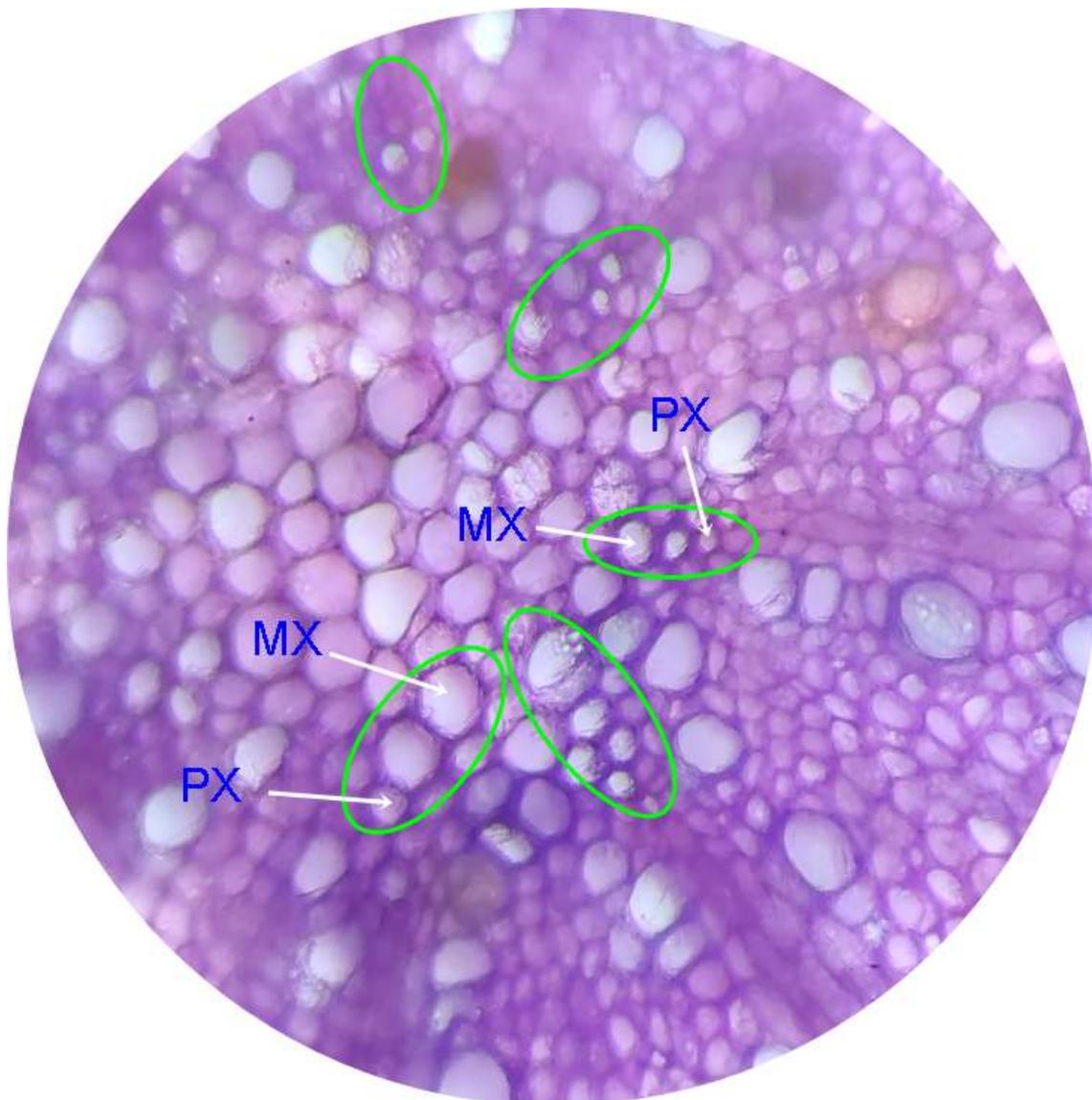
Figura 7-Corte da raiz pivotante da espécie *Handroanthus serratifolius* demonstrando o desenvolvimento de gema vegetativa (A) a partir da proliferação celular de tecidos profundos da estrutura anatômica radicular com conexão próxima ao xilema secundário (C). Em B é mostrada uma faixa de esclerênquima cortical.



Fonte: Baldini (2022)

A caracterização de um órgão como raiz pode ser feita pela estrutura anatômica primária, onde os vasos do protoxilema são exarcos na raiz e endarcos no caule (APPEZZATO-DA-GLÓRIA; HAYASHI, 2006). Na figura 8 pode ser observado que os polos de protoxilema estão voltados para o exterior da estrutura e os polos de metaxilema estão voltados para dentro, caracterizando a estrutura como raiz, não deixando dúvidas sobre sua origem. Desta forma, fica caracterizada a raiz da espécie *H. serratifolius* e que essa raiz pivotante apresentou o desenvolvimento de gemas vegetativas após o corte transversal da estrutura.

Figura 8-Corte da raiz pivotante da espécie *Handroanthus serratifolius* evidenciando a estrutura como raiz devido a presença de protoxilema exarco (PX) nos polos de xilema primário. Elipses verdes indicam os arcos de xilema primário visíveis na estrutura. PX=protoxilema e MX=metaxilema.



Fonte: Baldini (2022)

Este resultado é importante, pois revela uma estratégia utilizada pela espécie e que possibilita a regeneração da planta em condições naturais em que perturbações do meio possam causar danos parciais ou mesmo inviabilizar o desenvolvimento de gemas da parte aérea. Considerando ser uma espécie de ocorrência no bioma Cerrado (LORENZI, 2016), é possível que tenha desenvolvido mecanismos adaptativos de sobrevivência às condições estressantes, como o fogo, longos períodos de estiagem, baixa umidade e herbivoria.

Para Larcher (2000), a proteção contra o fogo é proporcionada pelo isolamento térmico da casca, por densas camadas de folhas cobrindo as gemas da base e por órgãos posicionados abaixo do solo.

Segundo Camargos et al. (2010), a rebrota da parte aérea foi um mecanismo chave na regeneração de espécies arbóreas e arbustivas em um fragmento de floresta estacional semi-decídua em Viçosa, MG, após uma queimada induzida.

Para Appezzato-da-Glória e Hayashi (2006) a formação de gemas caulinares em raízes, embora seja um fenômeno comum em plantas herbáceas, apenas recentemente vem sendo confirmada em espécies arbóreas de florestas tropicais brasileiras.

A detecção da presença de raízes gemíferas na espécie *H. serratifolius* pode contribuir para estudos a respeito da fenologia e regeneração de plantas em ambiente natural, bem como auxiliar na produção de mudas desta espécie nativa do Cerrado.

## 6. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente estudo permitiu apresentar as seguintes conclusões:

A espécie estudada apresenta evidências morfológicas externas e internas de que possui raízes capazes de produzir novas plantas através de brotações, características ainda não descritas para esta espécie.

A presença de raízes gemíferas ocorreu na região onde houve o corte, promovendo injúria no local, podendo indicar que as gemas sejam reparativas, cuja função está associada à regeneração das plantas após um evento que cause danos em partes da planta, como pode ocorrer com o fogo.

As características anatômicas indicam que o órgão onde se observou as brotações é uma raiz, onde tal descrição é fundamental para a caracterização do órgão e classificá-lo como raiz gemífera.

A característica observada para a espécie *H. serratifolius* é importante do ponto de vista ecológico como mecanismo de sobrevivência da espécie em seu ambiente natural e potencialmente pode ser utilizada na produção de mudas, tema relevante dentro da agronomia.

Novos estudos devem ser realizados para compreender os mecanismos de desenvolvimento das raízes gemíferas em *H. serratifolius* e o método de propagação assexuada desta importante espécie arbóreas do Cerrado.

## REFERÊNCIAS

- APPEZZATO-DA-GLÓRIA, Beatriz. **Morfologia de sistemas subterrâneos de plantas**. Belo Horizonte: 3 Editora, 2015. 160 p.
- APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia vegetal**. 2° ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. p. 2267-2282.
- ARAÚJO, Evani L.; ALENCAR, João Rui B.; ROLIM NETO, Pedro J. Lapachol: segurança e eficácia na terapêutica. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 12, p. 57-59, 2002.
- CAMARGOS, Virgínia Londe de, MARTINS, Sebastião Venâncio, RIBEIRO, Guido Assunção, CARMO, Flávia Maria Da Silva e SILVA, Alexandre Francisco da. **Avaliação do impacto do fogo no estrato de regeneração em um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG**. Revista *Árvore*, v.34, n.6, p.1055-1063, 2010.
- CALDEIRA, C. M. **Alterações fisiológicas e bioquímicas Durante o armazenamento de Sementes de *Tabebuia serratifolia***. Revista *Cerne*, v.17, n.1, p.1-7, 2011.
- CHAVES FILHO, Jales Teixeira; BORGES, Jácomo Divino. Ocorrência de raízes gemíferas em *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith (BIGNONIACEAE, LAMIALES). **Ciência Florestal**, v. 28, p. 1789-1797, 2018.
- FERNANDES, A. **Fitogeografia brasileira**. 2 ed. Fortaleza: Multigraf, 2000. 340 p.
- FERREIRA L.; CHALUB, D.; MUXFELDT, R. **Ipê-amarelo: *Tabebuia serratifolius* (Vahl) Nichols**. Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia. *Versão on-line* ISSN 1679-8058. Nº5, 2004.
- GOTTSBERGER, G.; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. Life in the Cerrado: a South America tropical seasonal ecosystem. Ulm: Reta Verlag, 2006. v. 1. 384 p.
- GONÇALVES, Eduardo Gomes; LORENZI, Harri J. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da flora, 2007. 416 p.
- GROSE, S. O. Revisões taxonômicas RG no polyphyletic Gênero *Tabebuia* sl (Bignoniaceae). **Botânica sistemática**. v.32, n.3, p.660-670, 2007.

HAYASHI, A. H.; PENHA, A. S.; RODRIGUES, R. R.; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B. Anatomical studies of shoot bud-forming roots of Brazilian tree species. *Aust. J. Bot.*, v.49, p.745-751, 2001.

HAYASHI, Adriana Hissae. **Estudos anatômicos de raízes gemíferas de espécies arbóreas e arbustivas de um fragmento florestal em Campinas (SP), Brasil.** 1998. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

IBF – INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. **Ipê-roxo - *Tabebuia avellaneda*.** Disponível em: <<http://www.ibflorestas.org.br/pt/venda-de-mudas/142-ipe-roxo-Handroanthus-avellaneda.html>> Acesso em: 14/09/2022.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. **Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético.** 3° ed.- Porto Alegre: Artmed, 2009. 632p.

KLEIN, A. L. **Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois.** São Paulo: Unesp, 2002.

KLINK, Carlos A.; MACHADO, Ricardo B. A Conservação do Cerrado Brasileiro. **Megadiversidade.** Brasília, Volume 1, nº 1, jul. 2005.

KRAUS, Jane Elizabeth; ARDUIN, Marcos. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. Seropédica: EDUR, 1997. 198p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal.** São Carlos, SP: Editora RIMA, 2000. 531 p.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Vol. 1 7ª edição, Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2016. 384 p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros.** Brasília: MMA/SBF, 2002. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/\\_arquivos/Bio5.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/Bio5.pdf)> Acesso em: 14 nov. 2022.

MACHADO, SÍLVIA RODRIGUES; CARMELLO-GUERREIRO, Sandra Maria. Floema. In: APPEZZATO-DA-GLÓRIA, Beatriz; CARMELLO-GUERREIRO, Sandra Maria (eds.). **Anatomia vegetal.** 2° ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. pg. 155-178.

OLIVEIRA, Paulo S.; MARQUIS, Robert J. **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna.** New York: Columbia University Press New York, 2002.

RESENDE, M. de L. F.; GUIMARÃES, L. de L. **Inventários da biogeografia do bioma Cerrado: Biogeografia de plantas.** Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

## APÊNDICE

Apêndice I- Termo de autorização de publicação acadêmica assinado pela autora e orientador.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
GABINETE DO REITOR

Av. Universitária, 1069 • Setor Universitário  
Caixa Postal 86 • CEP 74605-010  
Goiânia • Goiás • Brasil  
Fone: (62) 3946.1000  
www.pucgoias.edu.br • reitoria@pucgoias.edu.br

### RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

#### ANEXO I

#### APÊNDICE ao TCC

#### Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

- 1) A estudante Vitória Dias Baldini do Curso de Agronomia, matrícula 2019.1.0129.0051, telefone: (94) 99170-2780, e-mail [vitoriadiasbaldini@gmail.com](mailto:vitoriadiasbaldini@gmail.com), na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E DESCRIÇÃO DE RAÍZES GEMÍFERAS EM *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O. Grose (Bignoniaceae), gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 16 de dezembro de 2022.

Assinatura do autor:

Vitória Dias Baldini

Assinatura do professor-orientador:

Dr. Jales Teixeira Chaves Filho