



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ-UESPI
CAMPUS ALEXANDRE ALVES DE OLIVEIRA
LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Sthéfanie Rodrigues Santos da Silva

USO DE CORANTES ALTERNATIVOS EM LÂMINAS HISTOLÓGICAS VEGETAIS

Parnaíba - PI

2025

Sthéfanie Rodrigues Santos da Silva

USO DE CORANTES ALTERNATIVOS EM LÂMINAS HISTOLÓGICAS VEGETAIS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí como requisito parcial para a obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador (a): Maria da Conceição Sampaio Alves Teixeira

Parnaíba - PI

2025

S586u Silva, Sthéfanie Rodrigues Santos da.

Uso de corantes alternativos em lâminas histológicas vegetais
/ Sthéfanie Rodrigues Santos da Silva. - 2025.
22 f.: il.

TCC (graduação) - Universidade Estadual do Piauí-UESPI,
Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Campus Prof. Alexandre
Alves de Oliveira, Parnaíba-PI, 2025.

"Orientadora: Profa. Dra. Maria da Conceição Sampaio Alves
Teixeira".

1. Tecidos vegetais. 2. Recurso didático. 3. Estratégias
alternativas de ensino. I. Teixeira, Maria da Conceição Sampaio
Alves . II. Título.

CDD 570.7

Sthéfanie Rodrigues Santos da Silva

USO DE CORANTES ALTERNATIVOS EM LÂMINAS HISTOLÓGICAS VEGETAIS

Aprovação em: 20 / 06 / 2025

Banca Examinadora

Profa. Dra. Maria da Conceição Sampaio Alves Teixeira
UESPI/Campus Prof. Alexandre Alves de Oliveira
Presidente

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos
UFDP/Universidade Federal do Delta do Parnaíba
Membro Examinador I

Profa. Dra. Maura Rejane de Araújo Mendes
UESPI/Campus Prof. Alexandre Alves de Oliveira
Membro Examinador II

Dedicatória

*Dedico este trabalho àqueles que dão sentido à minha vida.
A Deus, o autor da minha história. Aos meus pais e à minha
irmã, que fazem parte da minha caminhada. E ao meu esposo,
por compartilhar comigo este ciclo com amor e parceria*

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por me permitir e me dar sabedoria para concluir mais esta etapa da minha vida. Aos meus pais, Ivan e Luzia, e à minha irmã Jennifer, por sempre serem o apoio que precisei. Ao meu esposo, Wezelly Mateus, por estar sempre ao meu lado, me incentivando e sendo meu auxílio em cada passo. Aos meus melhores amigos, Giovanna e Kelson, por deixarem minha vida mais leve.

À minha turma, que foi essencial nessa jornada, por sempre estar na torcida para que esse momento fosse possível e por me ensinar o significado de união. Em especial à Elane, que foi a primeira pessoa com a qual firmei laços durante este curso.

À minha orientadora, Professora Dra. Maria da Conceição Sampaio Alves Teixeira (UESPI), por incentivar este trabalho e por ser, além de tudo, uma amiga. Você foi essencial desde o início.

A todos os meus professores que pude ter o prazer de conhecer, em especial às professoras Dra. Maura Rejane de Araújo Mendes e Dra. Lissandra Corrêa Fernandes Góes, por serem parte da nossa história.

Também não poderia deixar de agradecer ao Professor Dr. Jesus R. Lemos (UFDPAr), por me dar apoio e auxílio para que este trabalho fosse concluído.

RESUMO

Para compreender melhor a botânica, surgiu o estudo dos tecidos vegetais, visualizados microscopicamente. Mas, para melhor analisar esses tecidos, faz-se necessário a utilização de corantes que permitam uma melhor visualização das células presentes. Entretanto, os corantes utilizados podem ser de difícil acesso, por conta do custo financeiro elevado. Assim, este trabalho tem como objetivo utilizar corantes têxteis de baixo custo para substituir os sintéticos, resultando na montagem de um laminário histológico vegetal, minimizando custos e tornando uma técnica acessível a todos. Foi selecionada e coletada 1 espécie de plantas de jardim e realizados cortes transversais à mão livre, conforme metodologia aplicada em histologia vegetal. Para a coloração foram utilizados os corantes têxteis das marcas denominadas "A" e "B", os quais foram diluídos em solução hidroalcoólica 50% com a proporção de 1g de corante para 20 ml da solução, utilizando filtro de papel com a finalidade de retirar os excessos do corante em pó e transferidos para um recipiente de vidro fechado e devidamente identificado, armazenado em temperatura ambiente. Os cortes histológicos feitos foram imersos no corante em placa de Petri fechada, em um tempo médio de 40-60 min. Em seguida, foi realizada a lavagem com água destilada para retirar o excesso e colocados no fixador, também fabricado pela marca "B", por um minuto. Por fim, as lâminas foram montadas com glicerina 50% para a visualização microscópica. Constatou-se que os corantes em pó possuem capacidade eficaz de pigmentação dos tecidos vegetais, destacando principalmente os tecidos lignificados e facilitando a visualização das células. Com isso, foi possível criar um laminário histológico contendo oito lâminas com cortes transversais de caule de monocotiledônea, adequado para uso didático em aulas práticas de anatomia vegetal.

Palavras-chave: Tecidos vegetais, Recurso didático, Estratégias alternativas de ensino.

ABSTRACT

To better understand botany, the study of plant tissues, observed microscopically, has emerged. However, to better analyze these tissues, the use of dyes is necessary to allow better visualization of the cells. Nonetheless, the dyes typically used can be difficult to access due to their high financial cost. Thus, this work aims to use low-cost textile dyes to replace synthetionones, resulting in the creation of a plant histological slide set, minimizing costs and making the technique accessible to all.

One species of garden plant was selected and collected, and freehand cross-sections were performed according to methodologies applied in plant histology. For staining, textile dyes from brands labeled “A” and “B” were used. These were diluted in a 50% hydroalcoholic solution at a ratio of 1g of dye to 20 ml of solution, filtered with paper to remove excess dye powder, and transferred to a sealed and properly labeled glass container stored at room temperature.

The histological sections were immersed in the dye inside a closed Petri dish for an average time of 40–60 minutes. Then, a wash with distilled water was performed to remove excess dye, and the samples were placed in a fixative, also manufactured by brand “B” for one minute. Finally, the slides were mounted with 50% glycerin for microscopic observation.

It was found that the powdered dyes have an effective staining capacity for plant tissues, particularly highlighting lignified tissues and facilitating cell visualization. As a result, it was possible to create a histological slide set containing eight slides with cross-sections of monocotyledon stems, suitable for educational use in practical plant anatomy classes.

Key-words: Plant tissues, Teaching resource, Alternative teaching strategies

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Corantes têxteis das marcas “A” e “B”	12
Figura 2 – Corantes “A” diluídos em solução hidroalcóolica	13
Figura 3 – Cortes transversais imersos nos corantes para pigmentação	13
Figura 4 – Corte transversal da raiz de Cyperaceae com corantes “A”	15
Figura 5 – Corte transversal da raiz de Cyperaceae com corantes “B”	17
Figura 6 – Coloração dupla em corte transversal da raiz de Cyperaceae	18
Figura 7 – Laminário histológico	19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

No ensino de Biologia, as aulas práticas têm uma grande contribuição para a melhor compreensão do conteúdo ensinado em sala de aula. Para Belotti e Faria (2010), a utilização de práticas pode ajudar no processo de interação e no desenvolvimento de conceitos científicos, também permite que os alunos aprendam o modo de abordar objetivamente o seu mundo e como solucionar problemas complexos. Ou seja, a aprendizagem completa se dá por meio do equilíbrio entre teoria e prática, fazendo com que os alunos exercitem aquilo que aprenderam, para que possam entender o que foi ministrado pelo professor. Para Krasilchik (2008) a função destas aulas é estimular o interesse contínuo dos alunos, incentivar a participação em investigações científicas, fomentar a resolução de problemas, facilitar a compreensão de conceitos essenciais e promover o desenvolvimento de competências diversas. Sendo assim a realização de aulas práticas é essencial para fomentar a curiosidade científica em alunos de graduação e pós-graduação de diferentes cursos (Ronqui *et al.*, 2009).

Adentrando mais na biologia, essa dificuldade é bastante comum também quando se trata especificamente do ensino da Botânica. A dificuldade que se enfrenta em ensinar e também aprender sobre botânica torna ainda mais evidente o termo criado por Wanderse e Schussler (2001), a “cegueira botânica” (termo usado para se referir a incapacidade de reconhecer a devida importância das plantas; levando a pensar que são menos importantes que os animais devido à falta de conhecimento sobre elas) tanto entre os estudantes quanto com professores. Entretanto este tem sido substituído pelo termo “impercepção botânica” a fim de evitar conotações negativas e capacitistas associadas ao termo tradicional (Ursi; Salatino, 2022).

Uma das disciplinas em que se vê a necessidade de explorar de forma mais profunda é a Anatomia vegetal, área da botânica na qual se estuda a estrutura interna das plantas (Lemos; Edson-Chaves, 2022). Também chamado de Histologia, palavra proveniente do grego histos = tecido, e de logia = estudo, corresponde à parte da Botânica que se dedica ao estudo dos tecidos (Oliveira; Saito, 2006), sendo muito importante para que possamos compreender melhor os processos fisiológicos das plantas (Raven *et al.*, 2014). Segundo Ferri (1999), se fizermos pequenas fatias de um órgão vegetal, como por exemplo a raiz, de modo que sejam tão finas ao ponto de se tornarem transparentes, quando as colocamos para visualizar em microscópio veremos que ela é formada por muitas células. Esse conjunto de células reunidas dará origem aos que chamamos de tecidos.

Os avanços no campo da Botânica foram significativamente impulsionados pela invenção do microscópio por Zacharias e Hans Janssen, ocorrida na Holanda durante o século

XVI (Simmons, 2002; Rothbart, 2007). Esta inovação revolucionária, que consistia em uma combinação de lentes, permitiu aos cientistas explorar o mundo vegetal em detalhes nunca antes imaginados. Ao longo dos anos, os modelos de microscópios passaram por constantes aprimoramentos na Europa. O primeiro avanço técnico significativo foi a transição de um sistema de duas lentes para um sistema de três lentes, uma mudança que estabeleceu a configuração padrão mantida nos microscópios modernos. Essa progressão tecnológica permitiu uma compreensão mais profunda da estrutura e do funcionamento das plantas, desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento da Botânica como disciplina científica (Lanfranconi, 2001).

Para as práticas histológicas além da utilização de microscópio também é essencial a coloração dos órgãos e tecidos a serem analisados, pois facilita a identificação de suas diversas estruturas. Entretanto, estudos sobre os corantes sintéticos revelaram sua toxicidade, como o azul de tripano, que proporciona efeitos tóxicos sobre a retina. A eosina amarela, amplamente utilizada na rotina laboratorial, é altamente tóxica e possui vários efeitos adversos (Mittal *et al.*, 2013). Além disso, a maior parte desses corantes apresentam um custo elevado e é produzido por empresas específicas, encarecendo o material utilizado nas aulas de anatomia vegetal.

Visando a redução dos custos de montagem de lâminas permanentes de órgãos vegetais para os diferentes usos, o estudo feito por Silva *et al.* (2020), trouxe uma nova utilidade para o uso de corantes têxteis, que foi pigmentar tecidos vegetais. Esse estudo possibilitou uma alternativa, de baixo custo e ecologicamente viável, para substituição dos corantes sintéticos mais utilizados para coloração de material vegetal. Os corantes "A" e "B" surgem como alternativa pois, possuem o pigmento estilbeno/azo que é capaz de se associar à celulose e à lignina, através das interações e ligações de hidrogênio, sendo assim, capaz de corar tecidos vegetais e, para que o pigmento se mantenha nos tecidos, os fixadores fornecidos pelas marcas em questão realizam muito bem esse processo (Silva *et al.*, 2020).

As aulas práticas são importantes ferramentas para fortalecer e impulsionar o aprendizado teórico, incluindo disciplinas que se referem a estruturas internas como é visto na Anatomia Vegetal. Para a disciplina citada anteriormente, Nascimento *et al.* (2017) ressalta que a apresentação de lâminas é um recurso que traz resultados positivos para as aulas práticas. Desta forma, torna-se importante a busca por formas mais acessíveis de coloração de lâminas histológicas, tornando assim esta atividade mais viável e acessível.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Verificar a aplicabilidade de corantes têxteis de baixo custo na coloração de tecidos vegetais, visando à produção de um laminário histológico acessível, voltado ao uso didático em atividades práticas de anatomia vegetal.

2.2 Objetivos específicos

- Testar a eficácia de corantes têxteis para a pigmentação de tecidos vegetais;
- Produzir lâminas histológicas vegetais para as aulas práticas de anatomia vegetal;

3 MATERIAL E MÉTODOS

- Escolha das Espécies

O material botânico foi coletado fresco e levado ao laboratório para a realização dos cortes. A coleta ocorreu no jardim da Universidade Estadual do Piauí/*Campus* Professor Alexandre Alves de Oliveira, Parnaíba, Piauí (02°54'18.1"S e 41°45'31.1"O).

Foi selecionada uma planta monocotiledônea do gênero *Cyperus* sp., planta de fácil acesso e comumente utilizada em aulas práticas de anatomia vegetal, para produção de lâminas histológicas do caule.

- Preparação do material histológico

Após a coleta das plantas foram realizados cortes transversais do material, os quais passaram por um processo de preparação para receber os corantes. Foram selecionados os melhores cortes e em seguida colocados em hipoclorito de sódio 50% até que ficassem transparentes. Após esse processo o material foi lavado com água destilada para retirar todo o hipoclorito.

- Preparação da solução com corante

Utilizou-se o corante em pó para tecido (Figura 1), das seguintes marcas com suas respectivas cores: "A" (09 vermelho, 20 verde e 16 azul marinho); "B" (13 *pink*, 19 roxo, 06 laranja).

Figura 1- Corantes têxteis. "A" - 09 vermelho, 16 azul marinho e 20 verde; "B" - 13 *pink*, 19 roxo e 06 laranja.



O corante foi diluído em solução hidroalcóolica 50% com a proporção de 1g de corante para 20 ml da solução hidroalcóolica e em seguida filtrada com papel filtro (Figura 2) e colocada em um recipiente fechado e devidamente identificado, armazenado em temperatura ambiente de acordo com Silva *et al.* (2020).

Figura 2- Corantes "A" - azul e vermelho diluídos em solução hidroalcolica no processo de filtração.



- Preparação do fixador

A preparação do fixador foi realizada de acordo com Silva *et al.* (2020), na qual segundo as instruções dos fabricantes dos corantes têxteis, é necessário utilizar um fixador para a melhor adesão da cor, utilizando-se o fixador também da marca "B". Sendo assim, foi preparada uma solução com diluição em solução hidroalcolica de 50%.

- Coloração dos tecidos histológicos e montagem de lâminas

Os cortes histológicos foram imersos no corante em placa de Petri, em um tempo médio de 40-60 min. Em seguida, os cortes foram lavados em água destilada e colocados no fixador por um minuto, conforme proposto por Silva *et al.* (2020). Após a coloração e aplicação do fixador, os cortes histológicos foram transferidos para uma lâmina com glicerina 50% (Figura 3).

Figura 3- Cortes vegetais imersos nos corantes, em placa de Petri, para o processo de pigmentação.



- Obtenção de fotografias

Para aquisição das imagens foi utilizado o microscópio fotográfico. Cada lâmina foi fotografada duas vezes, na ampliação das lentes objetivas de 10x e 40x.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 1 mostra a interação dos corantes têxteis "A" e "B", respectivamente, com os tecidos vegetais. Foi possível obter uma coloração uniforme para os cortes em um tempo médio de 45 minutos para todas as cores utilizadas. A solução hidroalcóolica foi importante para o bom manuseio dos corantes, pois facilitou a interação com os tecidos vegetais visto que, não era possível utilizar diretamente o corante em pó.

A aplicação do fixador após o processo de coloração dos tecidos vegetais do caule, também preparada em solução hidroalcóolica 50%, onde os cortes foram colocados por um minuto, auxiliou na preservação dos corantes durante o processo de montagem das lâminas. Resultados similares já foram observados por Silva *et al.* (2020) em seu trabalho utilizando fixador têxtil que tornou possível a preservação em um período de dois meses a três anos.

Quadro 1- Interações entre os corantes têxteis "A" e "B", respectivamente, e tecidos observados em cortes transversais do caule de Cyperaceae.

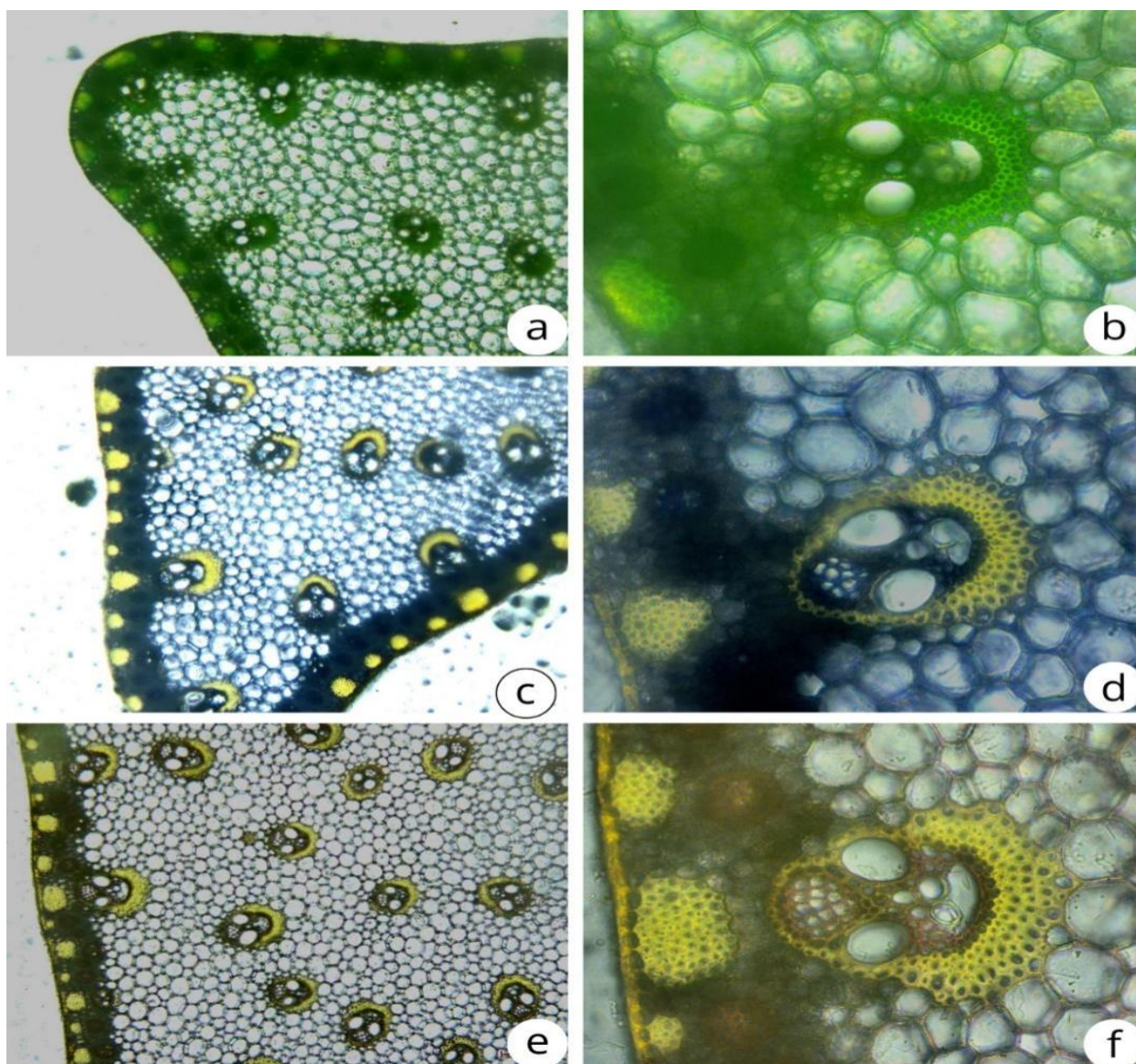
Corante	Epiderme	Fibras	Esclerênquima	Xilema	Floema	Parênquima
Verde	verde	verde	verde	verde	verde	verde
Azul	amarelo	amarelo	amarelo	azul	azul	azul
Vermelho	verde	verde	verde	-	vermelho	-
<i>Pink</i>	laranja	laranja	rosa	-	-	-
Roxo	amarelo	amarelo	amarelo	-	-	-
Laranja	amarelo	amarelo	amarelo	-	-	-

Nas figuras 4 e 5 será possível observar uma boa interação de todos os corantes nas fibras distribuídas logo após a epiderme, no esclerênquima que circunda o feixe vascular, deixando em evidência as estruturas do xilema e do floema presentes e na própria camada da epiderme, sendo esta menos aparente. De acordo com Ferri (1999), a boa interação do esclerênquima é possível devido à presença da lignina que impermeabiliza as paredes celulares protegendo o tecido. Entretanto, para a maioria dos corantes não foi obtida interação do corante em relação às finas paredes do parênquima.

Durante o período de três meses em que as lâminas foram monitoradas, a coloração

dos tecidos se mantiveram preservadas. Esse resultado foi possível devido ao uso da glicerina 50% no momento da montagem das lâminas. Krug *et al.* (2011) e An *et al.* (2012) relatam em seus trabalhos que a glicerina 50% têm a capacidade de atuar como bactericida e fungicida, proporcionando uma melhor preservação e conservação das peças anatômicas. Além disso, essa técnica também se faz vantajosa por ser inodora e não trazer danos à saúde ou ao ambiente.

Figura 4- a-f. Raiz de Cyperaceae em corte transversal; a. verde 20 (objetiva 10x); b. verde 20 (objetiva 40x); c. azul marinho 16 (objetiva 10x); d. azul marinho 16 (objetiva 40x); e. vermelho 09 (objetiva 10x); f. vermelho 09 (objetiva 40x).



Para os três corantes têxteis da marca "A" utilizados, pode-se observar os seguintes resultados em cada um dos cortes histológicos obtidos: Verde 20 (Figura 4a, 4b) interagiu

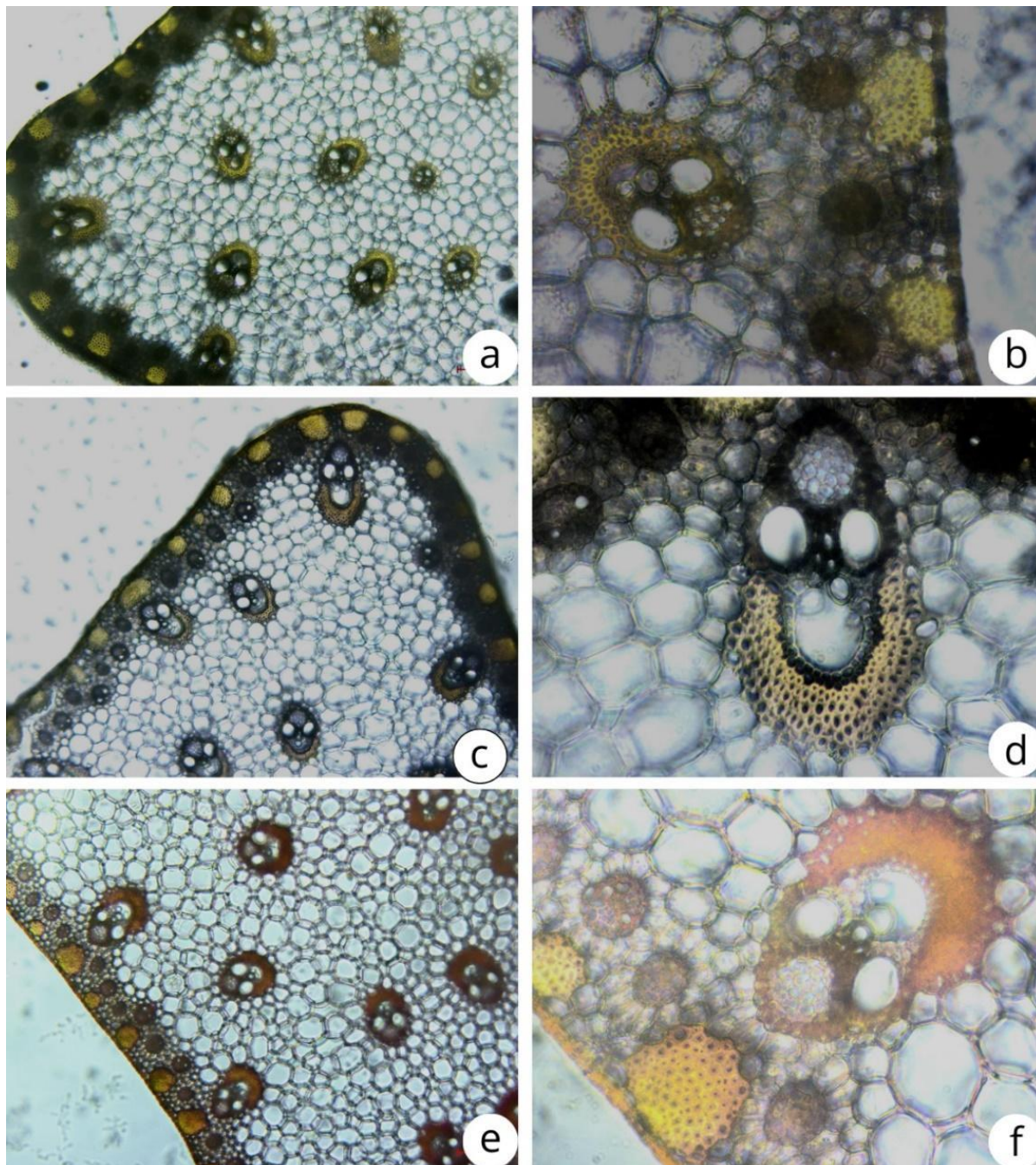
bem com todos os tecidos do corte anatômico, pigmentando em tom mais forte as paredes lignificadas e em tom mais suave as paredes do parênquima. Essa distinção entre os tons se deu devido à diferença de espessura das paredes e a presença de fibras em suas composições. Apesar dessa distinção nos tons observados deixando algumas estruturas mais intensas ou suaves, não houve diferenciação em relação à cor obtida na pigmentação final.

Este resultado foi contrastante ao de Silva *et al.* (2020), os quais observaram interação do corante verde 20 (também da marca "A") somente em paredes mais espessas (como as lignificadas), não pigmentando os demais tecidos presentes no corte anatômico e, ao utilizar o corante verde primavera 26 (da marca "B") semelhante ao verde 20, não obteve nenhuma interação com os tecidos observados em suas lâminas.

O corante Azul marinho 16 (Figura 4c, 4d), teve uma boa interação com os tecidos lignificados presentes nos feixes vasculares, corando-os em um tom amarelo esverdeado e dando evidência aos tecidos de xilema e floema. Essa mesma interação também foi obtida na parede da epiderme e nas fibras próximas à ela, havendo ainda uma interação positiva em relação ao parênquima, pigmentando-o em um tom azulado, sendo possível fazer distinção entre esse e os demais tecidos observados. Importante destacar que estes resultados são similares à utilização de outros corantes de laboratório, como por exemplo por Rocha *et al.* (2024) que utilizaram corante azul de metileno em corte transversal do caule em Eudicotiledône e observaram que coloração azul é eficaz para a pigmentação do parênquima presente no caule.

No corante Vermelho 09 (Figura 4e, 4f), foi obtido um resultado similar ao azul marinho, pigmentando o esclerênquima presentes nos feixes vasculares, a epiderme e as fibras com um tom esverdeado, também houve uma interação positiva com o floema presente. Porém, algumas diferenças entre contraste puderam ser visualizadas pigmentando-o na cor vermelha, ficando destacado dentro do feixe vascular e diferenciando-o do xilema, mas não houve interação com o parênquima. É possível estabelecer uma relação entre o corante vermelho 09 e corantes como Vermelho Texas (corante comumente utilizado em citogenética vegetal) que contém rodamina, a qual, segundo Brammer *et al.* (2015), apresenta propriedades fluorescentes responsáveis pela pigmentação esverdeada observada nas paredes lignificadas, como o esclerênquima, facilitando a observação microscópica destes tecidos.

Figura 5- af. Raiz de Cyperaceae em corte transversal; a. laranja 06 (objetiva 10x); b. laranja 06 (objetiva 40x); c. roxo 19 (objetiva 10x); d. roxo 19 (objetiva 40x); e. *pink* 13 (objetiva 10x); f. *pink* 13 (objetiva 40x).



Para os corantes da marca "B", pode-se observar os seguintes resultados: Laranja 06 (Figura 5a, 5b) houve interação positiva, tornando a visualização do esclerênquima, das fibras e do floema (corados com um tom amarelado) mais fácil pela intensidade do contraste. O pigmento adere bem nas paredes celulares deixando as células evidenciadas. Por outro lado, não foi observada interação com a parede da epiderme, bem como não houve coloração para o tecido do parênquima. O corante Roxo 19 (Figura 5c, 5d) apresentou resultados pouco

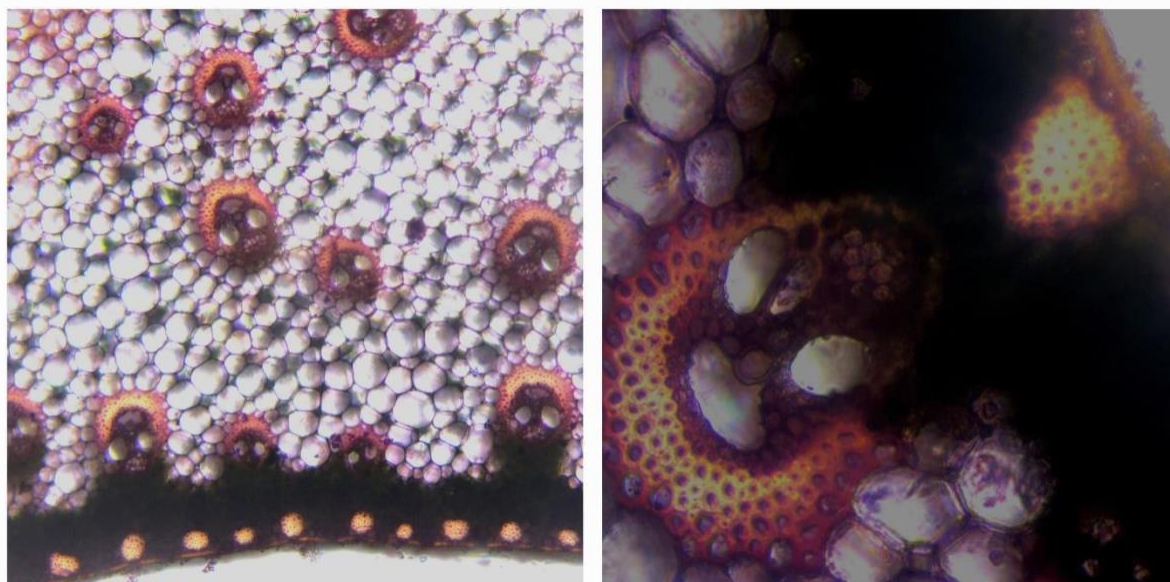
distintos ao laranja 06, tendo pouca interação com o parênquima e a epiderme, deixando pigmentado somente as paredes lignificadas dos feixes e as fibras distribuídas nas bordas do corte transversal.

Quando efetuada a coloração do caule com o corante *Pink* 13 (Figura 5e, 5f) foi possível observar resultado distinto aos demais corantes, corando em um tom rosado as paredes do esclerênquima e em tom alaranjado as fibras, podendo assim fazer diferenciação entre as duas pigmentações. Em contrapartida, não apresentou nenhuma interação em relação ao parênquima.

Silva *et al.* (2020) obtiveram resultados um pouco distintos para os corantes da marca "B", mesmo utilizando os mesmos pigmentos. Naquele estudo, os corante laranja 06 e roxo 19 interagiram bem com todos os tecido, entretanto, ao utilizar o corante *pink* 13 não obteve nenhuma pigmentação dos tecidos vegetais.

Quando testada uma dupla coloração utilizando os corantes azul marinho 16 e *pink* 13 (Figura 6) foi possível obter uma contraposição de cores mais atrativa. O pigmento azul marinho interagiu bem com o parênquima e o *pink* apresentou melhores resultados para o esclerênquima e as fibras. Desta lâmina, foram obtidos resultados positivos para os dois aspectos observados em cada corante.

Figura 6- Coloração dupla em raiz de Cyperaceae em corte transversal; Esquerda – objetiva 10x; Direita – objetiva 40x



Na dupla coloração, foi possível observar a distinção entre as interações dos pigmentos, corando os tecidos de duas cores, sendo pigmentados os tecidos do

esclerênquima, dando destaque aos tecidos presentes nos feixes vasculares, a epiderme e as fibras em tom próximo ao laranja. As paredes do parênquima e o floema presente também tiveram uma boa interação com o pigmento duplo, sendo corados na cor roxa para as duas estruturas. Com isso, a lâmina pigmentada duplamente apresenta um melhor resultado quando se trata da distinção dos tecidos por conta da diferenciação dos tons obtidos em cada estrutura observada nos cortes transversais. Em seu estudo, Silva *et al.* (2020) também apresentam resultados positivos para a dupla coloração e sugerem que de acordo com estes resultados os corantes alternativos podem ser promissores para a substituição dos corantes tradicionais, podendo ser utilizados em aulas práticas de anatomia vegetal.

Ao final, foram confeccionadas um total de oito lâminas histológicas em corte transversal desta monocotiledônea, nas quais foi possível observar todas as estruturas presentes no caule deste táxon. O pequeno laminário (Figura 7) fará parte do Laboratório de Biologia da Universidade Estadual do Piauí/*Campus* Alexandre Alves de Oliveira e servirá como instrumento de auxílio para as aulas práticas de anatomia vegetal.

Figura 7 – Laminário histológico de tecidos vegetais do caule de *Cyperus* sp., contendo oito lâminas.



5 CONCLUSÃO

Os corantes em pó originalmente utilizados no mercado têxtil para tingir roupa são eficientes para pigmentar tecidos vegetais, principalmente aqueles que contêm lignina, permitindo uma visualização mais detalhada dos diferentes tecidos nos órgãos vegetais.

Em relação às duas marcas de corantes utilizadas, "Tupy" e "Guarany", não foi possível notar distinção significativa em termos de pigmentação, sendo ambas eficientes para esse fim.

Esses corantes podem ser uma ferramenta útil para estudos e práticas de anatomia vegetal e para a visualização de estruturas celulares vegetais.

O experimento desenvolvido neste estudo, além de apresentar bons resultados, é acessível, replicável e pode servir como base para estudos futuros com outras espécies vegetais de fácil obtenção, contribuindo para o aprimoramento de atividades didáticas em anatomia vegetal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AN, X. et al. Arterial anatomy of the gracilis muscle as determined by latex injection and glycerin transparency. *Clinical Anatomy*, v. 25, p. 231-234, 2012.
- BELOTTI, S. H. A.; FARIA, M. A. Relação professor-aluno. *Saberes da Educação*, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2010.
- BRAMMER, S. P.; TONIAZZO, C.; POERSCH, L. B. Corantes comumente empregados na citogenética vegetal. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 82, p. 1-8, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1808-1657000192013>. Acesso em: 2 jun. 2025.
- FERRI, M. G. *Botânica: morfologia interna das plantas (anatomia)*. São Paulo: Nobel, 1999.
- KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de Biologia*. São Paulo: Edusp, 2008.
- KRUG, L. et al. *Conservação de peças anatômicas com glicerina loira*. Concórdia: Instituto Federal Catarinense, 2011. 6 p. Disponível em: http://mic.ifc-concordia.edu.br/wp-content/uploads/2011/09/MIC109_Conserva%C3%A7%C3%A3o_de_pe%C3%A7as_anat%C3%B4micas_com_glicerina_loira.pdf. Acesso em: 05 jun. 2025.
- LANFRANCONI, M. Historia de la microscopía. In: _____. *Introducción a la Biología*. [S.l.]: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 2021.
- LEMO, J. R.; EDSON-CHAVES, B. *Morfologia e anatomia vegetal: uma abordagem prática* [recurso eletrônico]. Teresina: EDUFPI, 2022. E-book em formato PDF.
- MITTAL, A.; JHARE, D.; MITTAL, J. Adsorption of hazardous dye Eosin Yellow from aqueous solution onto waste material De-oiled Soya: isotherm, kinetics and bulk removal. *Journal of Molecular Liquids*, v. 179, p. 133-144, 2013.
- NASCIMENTO-SILVA, O.; PAIVA, J. G. A. Estudos morfológicos e anatômicos em folhas adultas de *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae-Lindley). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, v. 6, n. 2, p. 36-43, 2017.
- OLIVEIRA, F.; SAITO, M. L. *Práticas de morfologia vegetal*. São Paulo: Atheneu, 2006.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia vegetal*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 876, 2014.
- ROCHA, R. D. C. da; CHAVES, B. E.; RODRIGUES, A. C.; OLIVEIRA, F. M. C. de. Construindo protocolos para o ensino de anatomia vegetal através de práticas laboratoriais acessíveis. *Revista Ciências & Ideias*, Rio de Janeiro, v. 15, jan./dez. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.22407/2176-1477/2024.v15.2440>. Acesso em: 5 jun. 2025.

RONQUI, L.; SOUZA, M. R. de; FREITAS, F. J. C. de. A importância das atividades práticas na área da biologia. *Revista Científica Facimed*, v. 1, p. 1–9, 2009.

ROTHBART, D. *Philosophical instruments: minds and tools at work*. Urbana: University of Illinois Press, 2007.

SILVA, C. J. *et al.* An inexpensive and environmentally friendly staining method for semi-permanent slides from plant material probed using anatomical and computational chemistry analyses. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, v. 71, 2020.

SIMMONS, J. *Os 100 maiores cientistas da história: uma classificação dos cientistas mais influentes do passado e do presente*. Rio de Janeiro: DIFEL, 2002.

URSI, S.; SALATINO, A. É tempo de superar termos capacitistas no ensino de biologia: “impercepção botânica” como alternativa para “cegueira botânica”. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, São Paulo, v. 39, p. 1-4, 2022.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin*, v. 47, n. 1, p. 2–9, 2001.