

**PRÁTICA DIDÁTICA: IDENTIFICAÇÃO DE METABÓLITOS EM PANCs
ATRAVÉS DE TESTES HISTOQUÍMICOS**

**PRÁCTICA DIDÁCTICA: IDENTIFICACIÓN DE METABOLITOS EN PANCs
A TRAVÉS DE ANÁLISIS HISTOQUÍMICAS**

Kenny Ferreira Souza

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC Minas
kennyferreiras16@gmail.com

Fernanda Santana Sofal

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC Minas
fernandasofal@gmail.com

Izabella Scalabrini Saraiva

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC Minas
izabellascalabrini@gmail.com

RESUMO

A prática de histoquímica vegetal pode ser um recurso útil para que a botânica seja atraente para os alunos. Este trabalho propõe um roteiro de aula prática para ser utilizado em escolas de ensino médio. O material foi elaborado na disciplina de Anatomia Vegetal do Curso de Ciências Biológicas da PUC Minas e os graduandos testaram a prática na aula. A metodologia envolveu cortes anatômicos de folhas de PANCs (plantas alimentícias não convencionais) e uso de reagentes para detectar proteínas, lipídios e amido. Espera-se que este material seja utilizado por docentes e ofereça uma discussão multidisciplinar da botânica.

Palavras-chave: histoquímica; anatomia vegetal; aula prática; botânica.

Eixo temático: 2. Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia

Modalidade: exposição de jogos e materiais didáticos

RESUMEN

La práctica de histoquímica vegetal puede ser un recurso útil para que la botánica sea atractiva para los estudiantes. Este trabajo propone un guión de clase práctica para ser utilizado en escuelas de enseñanza secundaria. El guión fue elaborado en la asignatura de Anatomía Vegetal del Curso de Ciencias Biológicas de la PUC Minas y los estudiantes graduados probaron la práctica en clase. La metodología involucró cortes anatómicos de hojas de PANCs (plantas alimenticias no convencionales) y el uso de reactivos para detectar proteínas, lípidos y almidón. Se espera que este material sea utilizado por los profesores y fomente una discusión multidisciplinaria de la botánica.

Palabras clave: histoquímica; anatomía vegetal; clase práctica; botánica.

Eje temático: 2. Estrategias, materiales y recursos didácticos para la Enseñanza de Ciencias y Biología.

Modalidad: exposición de juegos y materiales didácticos

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia nas escolas brasileiras, conforme observado por Piffero *et al.* (2020), frequentemente se limita à abordagem teórica, focando na mera descrição e segmentação de conteúdos. Isso resulta em uma memorização temporária e superficial, negligenciando a retenção de conhecimentos que poderiam ser aplicados ao longo da vida.

Reconhecendo essa limitação, a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) destaca a importância de ir além da simples assimilação de conceitos, enfatizando a integração entre teoria e prática. Essa integração, como destacada por Pimentel *et al.* (2017), é essencial para conectar o conhecimento científico com o mundo real, especialmente nas disciplinas de Ciências e Biologia, onde a experimentação é crucial. Assim, para promover uma educação mais eficaz e adaptativa, é fundamental adotar estratégias diversificadas de ensino, visando capacitar os alunos para se tornarem aprendizes mais autônomos.

Diante deste contexto, o presente trabalho propõe um roteiro de aula prática de botânica, uma área da biologia que tem sido negligenciada há anos, conforme observado por Neves *et al.* (2019).

Esse roteiro apresenta todas as etapas da aula prática e foi escrito de forma simples e didática para que mais professores tenham acesso e executem em suas aulas. Salienta-se que a abordagem prática foi testada nas aulas práticas e monitorias da disciplina Anatomia Vegetal do curso de Ciências Biológicas da PUC Minas. A seguir será apresentado o roteiro, que foi escrito da seguinte maneira: introdução, objetivo geral e específicos, metodologia, resultados esperados, considerações finais e referências bibliográficas.

2. ROTEIRO: identificação de metabólitos em PANCs através de testes histoquímicos

As plantas alimentícias não convencionais (PANCs) podem ser facilmente encontradas em ambientes urbanos e rurais e são plantas não incluídas habitualmente na dieta. Contudo, diversos trabalhos já demonstraram o grande potencial alimentício dessas plantas, estabelecendo aspectos relacionados com suas propriedades nutritivas e sua excelente composição nutricional, rica em macronutrientes.

As PANCs oferecem uma oportunidade de benefícios aos indivíduos quando incluídos nos hábitos alimentares da população. Além de grande potencial nutricional, elas podem promover benefícios à saúde e fortalecer a biodiversidade local (Bezerra & Brito, 2020). Por esses motivos, foram escolhidas tais plantas para realizar o estudo histoquímico, a fim de despertar maior interesse e compreensão por parte dos alunos.

A histoquímica é a associação de técnicas histológicas a métodos físicos e químicos que permite identificar e localizar compostos em células e tecidos. De modo geral utilizam-se corantes biológicos, que são substâncias que, ao conferirem cor às estruturas celulares vegetais, permitem elucidar a sua estrutura e natureza química.

O uso da histoquímica neste trabalho é interessante já que trabalha o ensino da botânica e da química, trazendo interdisciplinaridade para a aula e despertando maior interesse dos alunos em diversas áreas da biologia.

Por fim, o objetivo geral da prática foi identificar se as PANCs possuem proteínas, amido e lipídios em suas folhas através do uso de reagentes químicos.

3. METODOLOGIA

O presente roteiro foi elaborado durante as aulas práticas, em um laboratório de botânica, utilizando os seguintes materiais: folhas frescas de PANCs tais como *Rumex acetosa* (azedinha), *Pereskia aculeata* (ora-pro-nobis), *Xanthosoma sagittifolium* (taioba), *Portulaca oleracea* (beldroega); reagentes químicos (lugol, Sudan III, CuSO₄ - sulfato de cobre, NaOH - hidróxido de sódio); água destilada; estereoscópio (lupa); placa de toque, vidro relógio ou placa de petri; pipetas de plástico, pincéis, gilete, lâmina de vidro para os cortes anatômicos, tubos de ensaio e gral com pistilo de porcelana.

Para a detecção de proteína foi utilizado sulfato de cobre juntamente com hidróxido de sódio. O procedimento é feito utilizando tubos de ensaio com duas soluções, sendo uma de referência para observar o padrão de cor do reagente, e uma teste. A detecção de proteínas foi adaptada do artigo publicado por Almeida *et al.* (2013).

Para a preparação da solução controle, adicionar 20 gotas de água destilada, 20 gotas de solução NaOH e 5 gotas de solução de CuSO₄ em um tubo de ensaio (**Tab. 1**). Agitar bem os reagentes e observar a coloração (azul). Para esta etapa você precisará de pipetas de plástico para pegar os reagentes, utilizando uma pipeta para cada um deles.

Já para a preparação da solução teste, deve-se repetir o procedimento da solução controle e adicionar o macerado da folha PANC escolhida. Para macerar folhas, pegue 3 folhas do vegetal escolhido, coloque dentro do gral de porcelana e faça movimentos circulares com o pistilo de porcelana. Adicione 5 gotas de água destilada no gral para facilitar a maceração. O macerado obtido deve ser adicionado no tubo de ensaio da solução teste antes da adição do CuSO₄. Agitar bem e observar novamente a coloração.

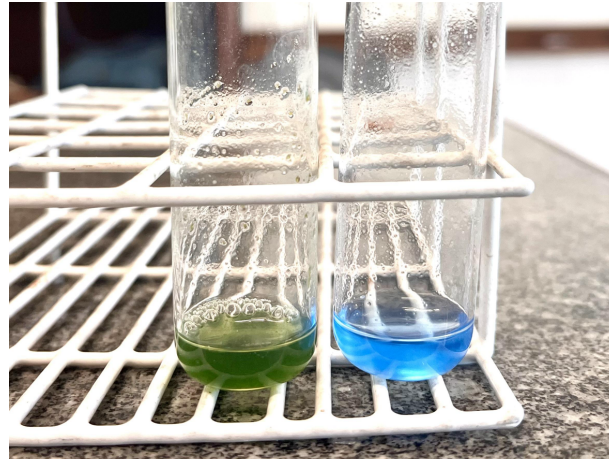
Tabela 1: preparação das soluções para análise de proteínas

Solução controle	Solução teste
20 gotas de água destilada	20 gotas de água destilada
20 gotas de NaOH	20 gotas de NaOH
5 gotas de CuSO ₄	5 gotas do macerado
	5 gotas de CuSO ₄

Ao final do experimento, a solução teste que teve o macerado da planta adicionada muda da cor azul para a verde escuro, podendo ser um indicativo para a presença de

proteínas. Por isso é necessário fazer a comparação entre a solução controle e a do teste (Fig. 1).

Figura 1: comparação da solução teste (esquerda) e solução controle (direita)



Fonte: acervo pessoal

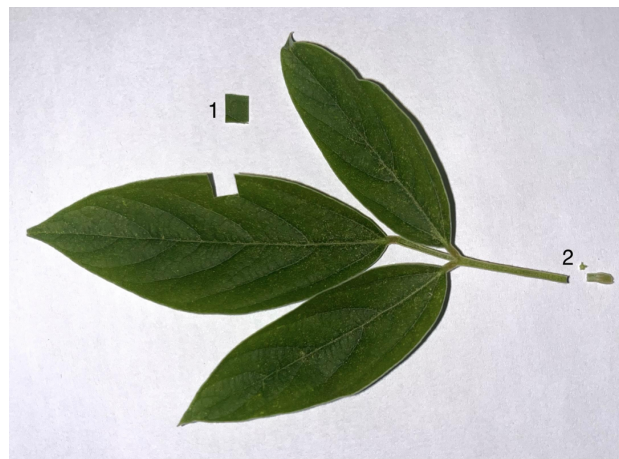
No trabalho de Almeida *et al.* (2013), a coloração obtida na detecção de proteínas foi a cor violeta, que pode ser mais ou menos intensa de acordo com o alimento utilizado. A cor violeta aparece porque ao adicionar sulfato de cobre e água na amostra contendo proteína forma-se um composto de coordenação devido a interação entre o íon cúprico e os átomos de nitrogênio presentes na proteína.

É importante salientar que no trabalho de Almeida *et al.* 2013 não foi utilizado extrato de planta macerada e sim alimentos como o leite, clara de ovo, dentre outros. A explicação para a cor verde obtida neste experimento pode ser explicada pela pequena quantidade de proteína presente na amostra de planta utilizada e que não foi suficiente para formar o composto de coordenação explicado no parágrafo acima.

Para detecção de amido foi utilizado o reagente lugol, constituído por iodeto de Potássio (KI), um sal iônico, que provoca a ruptura das pontes de hidrogênio e a consequente separação das várias unidades de glicose que constituem a macromolécula de amido. O KI permite, desta forma, que o iodo se acumule na molécula de amido.

Para realizar o teste de amido, pegue a folha da PANC escolhida (**Fig. 2**) e com o auxílio de uma lâmina de barbear faça um corte de aproximadamente 1 a 2 cm na folha, fazendo um pequeno quadrado na mesma. Esse corte pode ser de qualquer parte do limbo da folha. Transfira o corte para uma placa de toque, placa de petri ou vidro relógio, com o auxílio de um pincel. Com uma pipeta de plástico, pegue uma quantidade de lugol que seja suficiente para cobrir todo o corte. Deixe agir por cinco minutos. Retire o corte com um pincel e coloque-o sobre uma lâmina de vidro. Leve para ser observado em uma lupa.

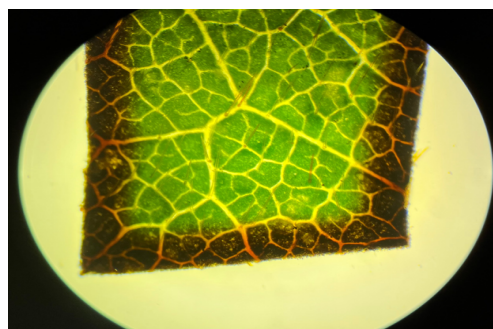
Figura 2: cortes anatômicos do limbo (1) e do pecíolo (2) para realização da prática



Fonte: acervo pessoal

Observe se o corte mudou da cor verde para marrom ou preta (**Fig. 3**). Se sim, significa que a amostra é positiva para amido. Nesta etapa é provável que o corte fique com as bordas totalmente escuras e vários pontos pequenos e escuros no centro.

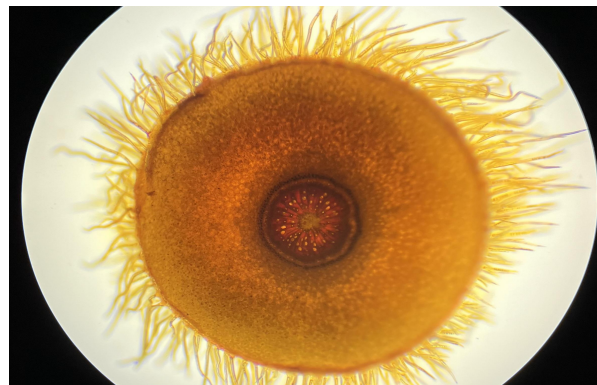
Figura 3: corte da folha após tratamento com lugol



Fonte: acervo pessoal

Para a detecção de lipídios, faça cortes transversais do pecíolo da folha escolhida e utilize uma lâmina de barbear nova. Certifique-se que seu corte transversal seja fino, para reagir melhor com o reagente Sudan III. Após realizar o corte coloque-o em um vidro relógio, placa de petri ou placa de toque com o auxílio de um pincel. Adicione o reagente, com o auxílio de uma pipeta de plástico, e deixe agir por uns 15 minutos. Retire o corte e coloque-o sobre uma lâmina de microscópio (**Fig. 4**).

Figura 4: cortes do pecíolo após tratamento com sudan III



Fonte: acervo pessoal

Observe o corte na lupa e se o mesmo apresentou pequenos pontos de coloração laranja ou vermelha significa que o resultado deu positivo para lipídios. Durante essa etapa do experimento, é importante monitorar a evaporação do reagente e, se necessário, repor o líquido para garantir uma coloração adequada.

Após a realização da prática em aula, os alunos são instruídos a fazerem um relatório descrevendo os procedimentos e resultados, a fim de analisarem a presença ou ausência dos compostos químicos na planta. O professor pode solicitar aos alunos que façam pesquisas sobre as propriedades terapêuticas e nutricionais das plantas escolhidas. Um outro ponto interessante a acrescentar na prática é fazer uma comparação da planta escolhida com outras plantas ou até mesmo acrescentar um produto de origem animal para enriquecer a discussão em torno dos reagentes e testes histoquímicos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscou-se realizar uma aula prática com equipamentos de laboratório simples e de fácil aquisição para que os alunos tenham um contato mais interativo com a botânica. É importante acrescentar que caso a escola tenha um laboratório, e não possua microscópio estereoscópico (lupa), o professor pode providenciar lupas (lentes de aumento) que são facilmente encontradas em papelaria e utilizá-las para observar os cortes.

Os reagentes podem ser adquiridos em parceria com a universidade mais próxima e as plantas PANCs são facilmente encontradas em terrenos baldios e às vezes nos próprios quintais. As vidrarias podem ser substituídas por materiais que o laboratório da escola possui e o gral de porcelana pode ser substituído por um pequeno pilão de madeira. Não se aconselha o uso de plástico para os testes com reagentes, pois pode alterar o resultado.

Além disso, outra questão a ser discutida nessa prática é pesquisar as informações nutricionais da planta escolhida e enriquecer a aula discutindo sobre a importância de uma alimentação saudável e rica em plantas. Este roteiro também pode ser adaptado a diferentes níveis de ensino, que vai desde o ensino médio até o ensino superior, evidenciando a versatilidade do mesmo.

Deste modo, ressalta-se a relevância de abordagens práticas e contextualizadas no ensino de Biologia, com ênfase na botânica, com o intuito de contribuir para uma educação mais significativa e engajadora e livre de “cegueira botânica”. Este termo, originalmente proposto por Wandersse e Schussler em 1999, e retomado por Neves *et al.* (2019), inclui o fato de não percebermos que as plantas são importantes no nosso cotidiano.

Portanto, a partir dos resultados obtidos e das reflexões realizadas, enfatiza-se a necessidade de continuar explorando e aprimorando métodos didáticos que promovam a compreensão e o interesse dos alunos pela ciência botânica. Assim, espera-se contribuir para a formação de cidadãos mais críticos, informados e conscientes sobre a importância da biodiversidade vegetal.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. V. et al. **Análise Qualitativa de Proteínas em Alimentos Por Meio de Reação de Complexação do Íon Cúprico**. Química Nova na Escola. Vol. 35, N 1. p. 34-40. 2013 Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_1/06-EEQ-79-11.pdf?agreq=prote%C3%ADnas%20fej%C3%A3o&agrep=jbcs,qn,qnesc,qnint,rvq

BEZERRA, J. A.; BRITO, M. M. **Potencial nutricional e antioxidantes das Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) e o uso na alimentação: Revisão**. Centro Universitário de Nassau, Brasil. Research, Society and Development, v. 9, n.9, e 369997159, 2020 (CC BY 4.0) |ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7159> Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7159/6529>

COSTA, M. A. R. et al. **Biologia e Ciências: Metodologias de Ensino e Aprendizagem**. Formiga, MG: Editora MultiAtual, 2022. 134 p.: il. DOI: 10.5281/zenodo.7199895 Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/717451/4/Biologia%20e%20Ci%C3%AAncias%20Metodologias%20de%20Ensino%20e%20Aprendizagem.pdf>

FIGUEIREDO, A. C. S. et al. **Histoquímica e citoquímica em plantas: princípios e protocolos**. Faculdade de Ciências Universidade de Lisboa. Centro de Biotecnologia Vegetal. Lisboa, Portugal. 2014 Disponível em: http://www.uesc.br/centros/cme/arquivos/apostila_histoquimica_lisboa_2014.pdf

PIFFERO, E. L. F. et al. **Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio**. Ensino & Pesquisa. 2020.

PIMENTEL, P. M. S. et al. **Teoria e prática no âmbito do ensino médio: análise de casos no Piauí e Ceará para o Ensino de Biologia**. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 8, n. 3, p. 158-173. 2017.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. **Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação?** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio

Grande do Sul. Porto Alegre, RS. Ciênc. Educ. Bauru, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019. doi:
<https://doi.org/10.1590/1516-731320190030009>

VENTRELLA, M. C. et al. **Métodos Histoquímicos Aplicados às Sementes.**
Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia Vegetal. Viçosa, MG. 2013
Disponível em: <https://serieconhecimento.cead.ufv.br/wp-content/uploads/2015/06/metodos-histoquimicos.pdf>