

## ADAPTAÇÃO DE ATIVIDADE PRÁTICA EXPERIMENTAL DE FISILOGIA VEGETAL COM MATERIAIS E MÉTODOS DE BAIXO CUSTO

Ana Carla Meneghetti <sup>1</sup>  
Stephany Baumer Franceschini <sup>2</sup>  
João Paulo Stadler <sup>3</sup>  
Mariana Da Silva Azevedo <sup>4</sup>

### RESUMO

As atividades práticas contribuem significativamente no ensino de Ciências, especialmente quando instigam a problematização e a argumentação, fomentando a formação de alunos mais críticos. Além disso, quando relacionadas ao cotidiano, as atividades práticas possibilitam uma visão além da sala de aula e o discente consegue relacionar os conceitos científicos com o seu entorno. Entretanto, a má infraestrutura nas escolas e a escassez de recursos dificultam o trabalho do professor e comprometem um processo educativo relacionado à realidade do aluno. Deste modo, esse trabalho apresenta experimentos sobre o processo de embebição e busca substituições para materiais e metodologias simples, sem que se negligencie o conteúdo científico relacionado. Os experimentos também possibilitam a participação do educando no desenvolvimento das atividades e, assim, espera-se o desenvolvimento da argumentação e do senso crítico dos alunos.

**Palavras-chave:** Botânica, Ensino de Ciências, Experimentação.

### INTRODUÇÃO

No ensino de Ciências e Biologia, compreender o espaço em que se vive por meio da observação e experimentação é de extrema importância, pois articula uma ligação direta entre o conteúdo científico e a experiência cotidiana do aluno, movimentando possibilidades de salientar os primeiros passos da investigação científica (PIZZATO *et al.*, 2018). Nas Diretrizes Curriculares para a Educação Básica, é destacado que as atividades devem expressar atitudes investigativas, que acarretem o raciocínio lógico e a articulação argumentativa, abrindo espaços entre escola e comunidade (BRASIL, 2013). Esse processo, possibilita abrir caminhos para que o aluno se torne autônomo, pois ao se apropriar da visão científica, o aluno apresentará maior habilidade em compreender fenômenos, fatos e conceitos, implicando uma desenvoltura em sala de aula ao relacionar que aprendeu em sala de aula com o seu dia a dia (ANDRADE; MASSABANI, 2011).

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal do Paraná - IFPR, [meneghetti15@hotmail.com](mailto:meneghetti15@hotmail.com);

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal do Paraná - IFPR, [franceschini.stephany@gmail.com](mailto:franceschini.stephany@gmail.com);

<sup>3</sup> Mestre em Ensino de Ciências – PPGFCET/UTFPR, Professor do Colegiado de Química do Instituto Federal do Paraná - IFPR, [joão.stadler@ifpr.edu.br](mailto:joão.stadler@ifpr.edu.br);

<sup>4</sup> Doutora em Ciência – Biologia na Agricultura e Ambiente – CENA/USP, Professora do Colegiado de Ciências Biológicas do Instituto Federal do Paraná - IFPR, [mariana.azevedo@ifpr.edu.br](mailto:mariana.azevedo@ifpr.edu.br);

Segundo o Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino deve considerar diferentes tipos de aprendizagem, não se limitando a uma metodologia de ensino, pois o conteúdo de Ciências é complexo, o que leva à dificuldade de significação do conteúdo quando é trabalho de forma hermética (BRASIL, 1998). Dessa forma, o professor deve desenvolver estratégias de ensino que empreguem diferentes recursos didáticos, diversificando suas aulas.

Há consenso sobre uso de experimentos em sala de aula, no entanto, diversos fatores corroboram para a baixa frequência com que esses métodos de ensino são utilizados em uma escola pública. Dentre estes, podemos citar: a falta de preparo tanto na formação inicial quanto na continuada de professores; a baixa disponibilidade de materiais para a realização das atividades práticas; e, também, a prática de ensino tradicional (RAMOS; ROSA, 2008). Primeiramente, é imprescindível que durante a graduação haja a instrumentalização correta de como o professor deverá atuar futuramente para o emprego de diversos recursos didáticos na sala de aula, pois segundo Perrenoud (2000), para se desenvolver competência profissional é necessário vivenciar experiências dentro do ambiente de trabalho. Entretanto, mesmo os docentes tendo vivenciado atividades experimentais durante o curso de graduação, preferem não desenvolver atividades desse formato com os alunos, pois acreditam que os recursos disponíveis nos laboratórios das escolas são insuficientes para ministrar uma aula prática de qualidade para os discentes do ensino fundamental ou médio. Consequentemente, os professores ainda preferem desenvolver métodos tradicionais com o desenvolvimento de aulas expositivas e o constante uso dos livros didáticos, ao invés de novas metodologias de ensino que oportunizem a promoção de diálogos e a interatividade na sala de aula (SANTOS; PIASSI; FERREIRA, 2004).

Os recursos didáticos, em especial, as apostilas didáticas, são alternativas para elaborar aulas práticas, que possibilitam a dinamização do ensino, atraindo a atenção do aluno e promovendo maior compreensão por parte dos discentes (NICOLA; PANIZ, 2017). Segundo Krasilchik (2004), quando o professor leva seus alunos ao laboratório e desenvolve a aula prática, os discentes saem do estado de receptor ao serem instigados para o contato direto com o fenômeno, manipulando e observando os resultados. Assim, tendem a apresentar interesse pelo conteúdo e a melhor compreendê-lo, desenvolvendo habilidades de investigação científica, com o professor atuando como mediador (KRASILCHIK, 2004).

Segundo Bizerra e Ursi (2014), as aulas práticas têm como função auxiliar o aluno a empreender métodos para instigar e resolver problemas individuais ou em grupo; promover habilidade na utilização dos equipamentos; e, o mais importante, manifestar ligações com o

assunto abordado em sala de aula com seu cotidiano. Por conseguinte, ao realizar uma prática sobre um conteúdo discutido, o aluno pode evidenciar conceitos ao observar o jardim, o seu prato de refeição e/ou ao fazer um exercício físico. Entretanto, devido à falta de um ambiente adequado e equipamentos, essa dinâmica é deixada de lado, criando um círculo vicioso ao uso de quadro e livro didático.

Todavia, segundo Nicola e Paniz (2017), não há necessidades de uma grande instalação, pois é possível realizar experimentos em sala de aula, afinal, o grande objetivo é estimular o aluno a participar, proporcionando uma nova experiência. Krasilchik (2004) postula a mesma afirmação, segunda a autora, é possível modificar o pensamento de que sala de aula é apenas para os alunos ficarem sentados, em suas cadeiras, e que a melhor forma de aprender é pela experiência da observação e/ou pela prática.

Visto que as aulas práticas demandam, em geral, uma nova perspectiva de ensino, articulando novas aptidões entre os alunos, o presente trabalho tem como objetivo apresentar atividades desenvolvidas em um projeto que propôs a elaboração de um Manual de Aulas Práticas, sobre temas de Fisiologia Vegetal, focando principalmente no conceito de embebição, pois este tema permite diversas relações com o cotidiano do aluno. Portanto, por meio da busca e adaptação das aulas práticas experimentais propostas na literatura clássica do campo da Fisiologia Vegetal, são sugeridas atividades que utilizam materiais e métodos simples e de baixo custo, sem negligenciar o conteúdo científico envolvido no experimento, para que possa ser utilizado em qualquer modalidade de ensino.

## **METODOLOGIA**

Para a organização das aulas práticas, foram pesquisadas atividades práticas experimentais contidas no “Guia Prático de Fisiologia Vegetal” (CASTRO; KLUGE; PERES, 2005), sendo escolhido assunto embebição e os experimentos: “Modificação do Volume na Embebição” e “Pressão de Embebição”.

Foi tomando em consideração que as escolas públicas não possuem laboratórios equipados, assim os experimentos foram modificados a fim de proporcionar uma nova alternativa no ensino de Ciências e Biologia. Desta maneira, adaptando as práticas é possível realizar observações experimentais diretas e de fácil manipulação. Para permitir a visualização dos experimentos, foram feitas pranchas das imagens capturadas pelo aplicativo GIMP 2.10.

Após o processo de adaptação, estabeleceu-se o material e o método necessário para a realização do experimento “Modificação do Volume na Embebição”: sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*), um béquer de 100 mL; água destilada e proveta de 100 mL. Inicialmente, na proveta de 100 mL, mede-se 30 mL de sementes de feijão. Após, as sementes são cobertas com água destilada e agitadas para a eliminação das bolhas de ar e melhora do encaixe entre os grãos e, por fim, completa-se até 100 mL com água destilada. As sementes e a água podem permanecer na proveta ou podem ser colocadas em um béquer de 100 mL, facilitando a retirada das sementes após o experimento. Além disso, é importante realizar uma marcação no recipiente, indicando a altura da água no início do experimento, a qual deve ser avaliada após 24 horas.

Para a realização do experimento “Pressão de Embebição”, por sua vez, emprega: sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*), pote de plástico, gesso de secagem rápida, bandeja com água, béquer de 500 mL de plástico e espátula pequena. O gesso foi preparado de acordo com as instruções da embalagem e acondicionado no pote plástico. Inicialmente, o gesso foi colocado até a metade da altura do pote. Algumas sementes foram colocadas em toda a superfície da pasta de gesso e, então, completou-se o resto do pote plástico com o gesso. Este procedimento precisa ser realizado rapidamente para que o gesso não endureça antes da finalização das etapas e não fique nenhuma marcação ou separação entre a primeira e a segunda porção de pasta de gesso inseridas. Após, espera-se o gesso endurecer, coloca-se o bloco de gesso endurecido em uma bandeja com água e observa-se esse bloco após aproximadamente 24 horas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho, estão descritos experimentos sobre o processo de embebição, apresentando duas atividades práticas que abordam a modificação do volume e a pressão, devido a este processo. A escolha desse assunto partiu da premissa de que o conteúdo científico apresentado pode ser ministrado em diferentes níveis de ensino, como o Ensino Fundamental II (Ciências) e o Ensino Médio (Biologia e Química). Para exemplificar a inclusão deste conteúdo, podemos citar o livro do 7º Ano do Ensino Fundamental II “Projeto Apoema Ciências” (PEREIRA; SANTANA; WALDHELM, 2015), no qual o assunto está presente de forma sucinta na Unidade 5, a qual aborda a germinação das gimnospermas e das angiospermas e a importância dos cotilédones. Também podemos citar o livro do Ensino Médio “Conexões com a Biologia III” (THOMPSON; RIOS, 2016), que abordam na

Unidade 3 um pequeno texto sobre a germinação das plantas e o desenvolvimento das primeiras folhas. Entretanto, ambos os livros não trazem exemplos que envolvem o cotidiano do aluno e não oferecem nenhuma prática sobre esse tema.

Devido a esse fato, o saber científico apresentado aos alunos é esquecido um tempo depois, visto que o ensino é pautado na memorização. Por isso, raramente esse conhecimento é contextualizado pelo discente, pois aparentemente não faz parte da sua realidade diária (GIORDAN; VECCHI, 1996). Assim, os autores escolheram tais experimentos, pois tornam o conteúdo menos abstrato, já que faz parte do cotidiano do aluno, pois este está inserido em uma região interiorana.

Ademais, para a realização dos experimentos, os materiais podem ser modificados para oferecer recursos práticos sem a necessidade de laboratórios ou soluções não acessíveis. Para Andrade e Massabni (2011), devido à falta de locais preparados e reagentes, há grandes dificuldades em utilizar ou não as aulas práticas, o que significa que os professores não realizarão essa atividade. Porém, no processo de elaboração do manual, foram escolhidos materiais de amplo acesso, os quais permitiam que os experimentos fossem realizados de forma científica.

Com isso, apresentamos o experimento “Modificação do Volume na Embebição” (Figura 1). As moléculas de água ao serem absorvidas pelas partículas coloidais das sementes (celulose, amido, pectinas, proteínas), em embebição, devido às cargas elétricas, são mais bem ordenadas nos espaços intermicelares, resultando em uma disposição mais compactada das moléculas de água entre si e sobre as superfícies do embebente (sementes) (CASTRO; KLUGE; PERES, 2005). No caso da embebição de sistemas coloidais hidrófilos, como nas sementes, há um aumento no volume total, mas, o volume final é um pouco menor que a soma dos volumes do embebente e da água (CASTRO; KLUGE; PERES, 2005). Assim, após as 24 horas, pode-se observar que o volume final foi maior que o volume inicial (indicado pela marcação com caneta), como representado na Figura 1. Com relação às modificações realizadas para facilitar a organização do experimento nos laboratórios escolares, ou ainda, nas salas de aula, podem ser utilizados copos de medidas ao invés de béqueres e provetas, ou mesmo copos plásticos.



Figura 1: Modificação do Volume na embebição. A marcação a caneta indica o volume inicial do recipiente.

Fonte: Autores,  
2021

No experimento “Pressão de Embebição”, moléculas de água por difusão através dos poros do bloco de gesso atingem as sementes de feijoeiro, e, por osmose, atingem o interior delas. Assim, com a embebição pelas partículas coloidais nelas existentes, ocorre um aumento no volume das sementes (CASTRO; KLUGE; PERES, 2005). Como as sementes encontram-se totalmente presas no gesso, observa-se o rompimento do bloco (Figura 2). A força com que substâncias coloidais absorvam água é muito grande. Ao se limitar o espaço onde estão os coloides, esta força se transforma em pressão. As sementes possuem no seu interior coloides e, quando colocadas em água, absorvem água e se expandem (CASTRO; KLUGE; PERES, 2005). Com relação às modificações realizadas para facilitar a organização do experimento nos laboratórios escolares, verificamos que a utilização de copos plásticos facilita o uso de pequenas quantidades de gesso e a retirada do molde após a secagem do material. Além disso, os itens necessários para o experimento podem ser encontrados facilmente e não são onerosos.

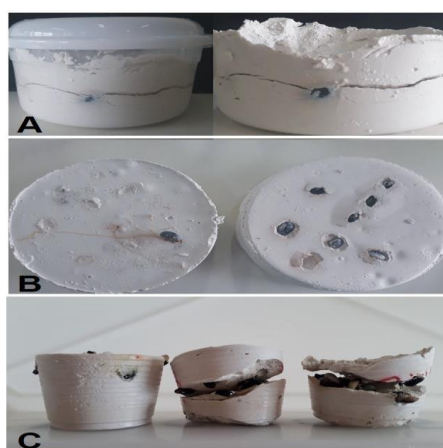


Figura 2: Pressão de Embebição. A, B e C indicam diferentes formatos de moldes para a alocação da pasta de gesso, após a secagem e 24 horas de embebição. Em todos os recipientes, foi observada uma rachadura no local onde as sementes foram inseridas e iniciaram o processo de embebição e germinação. Fonte: Autores, 2021.

Assim sendo, os temas propostos atuam na ressignificação de fenômenos que ocorrem no cotidiano dos alunos e que muitas vezes passam despercebidos, aproximando-os dos conceitos científicos. A realização dessas atividades práticas experimentais permite que os alunos compreendam fenômenos cotidianos, como a germinação de sementes, a mudança do volume de sementes que são colocadas em água antes do cozimento, a degradação de estruturas como calçadas devido à germinação de sementes e a importância do armazenamento de sementes a baixa umidade no silo, o que evita a germinação e deterioração de sementes, as quais serão utilizadas para venda, consumo ou plantio. Assim, o que eram apenas nomes, passam a ter significado através de exemplos e processos.

Segundo Castro e Goldschmidt (2016), as experiências vividas através de materiais que o aluno possui contato, desperta seu interesse pela investigação. Dessa forma, quando conteúdos são abordados em sala de aula, os discentes sentem-se desanimados e consideram a aula enfadonha, não percebendo a relação em sua vivência. Portanto, ao abordar o tema de germinação, deve-se trazer assuntos corriqueiros aos alunos, como armazenagem de sementes. Este processo é muito importante para preservar a qualidade das sementes, evitando sua deterioração. Para isso, alguns fatores devem ser levados em consideração, como: umidade, temperatura e luz (CASTRO; KLUGE; PERES, 2005). Ao utilizar exemplos familiares o aluno consegue interligar seu conhecimento popular trazendo a natureza para dentro da sala de aula. Sendo assim, os discentes são capazes de realizar mais questionamentos, pois está relacionado com as suas experiências vividas.

Nicola e Paniz (2017) descrevem que ao utilizar os recursos, os alunos demonstram maior interesse nas aulas, além de proporcionar maior valor no ensino e aprendizagem. Pois, ao sair da metodologia tradicional, os discentes mostraram-se mais interessados e motivados. Já que devido a interação entre teoria e prática, há uma maior conexão entre o aluno e o conteúdo, concretizando ideias que são abstratas durante a utilização de métodos convencionais de ensino.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Compreende-se que ao utilizar os recursos didáticos há uma otimização no processo de ensino e implementar essa prática na sala de aula pode promover a expressão clara dos conceitos e do cotidiano, permitindo com que os alunos possam ressignificar os conceitos e

entendê-los melhor. Entretanto, a realização de aulas práticas ainda é um grande desafio a ser enfrentado, tanto pela falta de recursos e de materiais adequados quanto por uma formação precária do docente. Desta maneira, o ensino é baseado em metodologias tradicionalistas, onde o discente apenas repete e reproduz os conteúdos e a inserção das aulas experimentais no processo de ensino e aprendizagem se torna defasada.

Sendo assim, é necessário oferecer oportunidades para que os professores de Ciências e Biologia encontrem meios de tornar as escolas um local para atividades práticas. Logo, a construção desse espaço é coletiva e as reais condições para o desenvolvimento para a prática educativa precisam ser melhoradas. Portanto, o artigo propõe dois experimentos versáteis que possuem materiais substituíveis e de fácil acesso podendo ser trabalhados dentro da sala de aula e promovendo a participação dos alunos. Deste modo, o aluno vivencia os processos básicos e assimila os conceitos, conseguindo refletir o seu aprendizado no cotidiano.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

BIZERRA, Alessandra Fernandes; URSI, Susana. Estratégias didáticas. **Introdução aos estudos da educação I**. São Paulo: USP/Univesp/Edusp, 2014.

Diretrizes Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica/ Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral**. - Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

NACIONAIS, INTRODUÇÃO AOS PARÂMETROS CURRICULARES. terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. **Brasília: MEC-Secretaria de Educação Fundamental**, 1998.

CASTRO, Paulo Roberto de Camargo e; KLUGE, Ricardo Alfredo; PERES, Lázaro Eustáquio Pereira. **Manual de Fisiologia Vegetal**. Editora Agronômica Ceres Ltda. São Paulo- SP, 2005.

CASTRO, Tamiris Franco de; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. Aulas práticas em ciências: concepções de estagiários em licenciatura em biologia e a realidade durante os estágios. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 13, n. 25, p. 116-134, 2016.

GIORDAN, André; VECCHI, Gérard de. **As origens do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. Edusp, 2004.



NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

PEREIRA, Ana Maria; SANTANA, Margarida; WALDHELM, Mônica. Projeto Apoema Ciências. **7º ano**, v. 1, 2015.

PERRENOUD, Philippe. Dez novas competências para ensinar. **Porto Alegre: Artmed**, 2000.

PIZZATO, Michelle Camara *et al.* Identificação de Atitudes Investigativa e Científica: UM ESTUDO DE CASO EM UM AMBIENTE INTERATIVO DE APRENDIZAGEM. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 3, p. 258, 2018.

RAMOS, Luciana Bandeira da Costa; ROSA, Paulo Ricardo da Silva. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2016.

SANTOS, Emerson Izidoro dos; PIASSI, Luís Paulo de Carvalho; FERREIRA, Norberto Cardoso. Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de Física: uma experiência em formação continuada. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, 9., 2004, Jaboticatubas – Minas Gerais, **Anais**. Jaboticatubas: EPEF, 2004. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/epf/ix/atas/comunicacoes/co21-1.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2021.