

## Propostas de práticas de ensino em Biologia: Bioquímica, Microbiologia e Biologia Vegetal

Patrick Gomes de Souza<sup>1</sup>, Antônio Augusto Marques Rodrigues<sup>1</sup>, Joana Maia Mendes<sup>1</sup>, Leidiane Pereira da Silva<sup>2</sup> & Márcia Seixas de Castro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil

Correspondência: Patrick Gomes de Souza, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: patrick.cientista@gmail.com

Recebido: Dezembro 27, 2021

Aceito: Março 01, 2022

Publicado: Maio 01, 2022

### Resumo

O objetivo geral deste trabalho foi propor práticas de ensino em ciências biológicas para aplicação em sala de aula com alunos do ensino médio. Entre os objetivos específicos estavam realizar o embasamento teórico das práticas propostas, listar equipamentos e materiais necessários para as práticas e descrever os procedimentos detalhadamente. A biologia está presente em nosso dia a dia e muitas vezes não nos damos conta dessa aplicação. As disciplinas selecionadas para o presente estudo foram: Bioquímica, Microbiologia e Biologia Vegetal. Na bioquímica o tema abordado foi a avaliação da ação enzimática sobre um substrato. Essa temática está relacionada as diversas aplicações do uso de enzimas, que pode ser feito a nível industrial, saúde ou cotidiano. Na esfera da microbiologia foram abordados temas sobre a fermentação de substratos através da ação de microrganismos. Prática relacionada a produção de alimentos como bebidas, queijos e panificação. Por fim, o tema da biologia vegetal está sendo aplicado para desenvolver conhecimento a respeito de meio ambiente, agricultura e jardinagem. Práticas que podem despertar interesses de empreendedorismo nos alunos. A experimentação é uma prática essencial para a disseminação do conhecimento científico no ensino de Ciências e Biologia, é uma ferramenta indispensável para o conhecimento científico.

**Palavras-chave:** Educação, Aprendizado, Ensino

### Abstract

The general objective of this work was to propose teaching practices in biological sciences for application in the classroom with high school students. Among the specific objectives were to carry out the theoretical basis of the proposed practices, list equipment and materials needed for the practices and describe the procedures in detail. Biology is present in our daily lives and many times we are not aware of this application. The subjects selected for the present study were: Biochemistry, Microbiology and Plant Biology. In biochemistry, the topic addressed was the evaluation of the enzymatic action on a substrate. This theme is related to the various applications of the use of enzymes, which can be done at an industrial, health or daily level. In the sphere of microbiology, topics on the fermentation of substrates through the action of microorganisms were addressed. Practice related to the production of foods such as beverages, cheeses and bakery. Finally, the theme of plant biology is being applied to develop knowledge about the environment, agriculture and gardening. Practices that can arouse entrepreneurship interests in students. Experimentation is an essential practice for the dissemination of scientific knowledge in the teaching of Science and Biology, it is an indispensable tool for scientific knowledge.

**Keywords:** Education, Learning, Teaching

### Resumen

El objetivo general de este trabajo fue proponer prácticas didácticas en ciencias biológicas para su aplicación en el aula con estudiantes de secundaria. Entre los objetivos específicos estaban realizar las bases teóricas de las prácticas propuestas, enumerar los equipos y materiales necesarios para las prácticas y describir detalladamente los procedimientos. La biología está presente en nuestro día a día y muchas veces no somos conscientes de esta

aplicación. Las materias seleccionadas para el presente estudio fueron: Bioquímica, Microbiología y Biología Vegetal. En bioquímica, el tema abordado fue la evaluación de la acción enzimática sobre un sustrato. Este tema está relacionado con las diversas aplicaciones del uso de las enzimas, las cuales se pueden realizar a nivel industrial, sanitario o cotidiano. En el ámbito de la microbiología se abordaron temas sobre la fermentación de sustratos por acción de microorganismos. Práctica relacionada con la producción de alimentos como bebidas, quesos y panadería. Finalmente, se está aplicando el tema de biología vegetal para desarrollar conocimientos sobre el medio ambiente, la agricultura y la jardinería. Prácticas que pueden despertar el interés emprendedor en los estudiantes. La experimentación es una práctica esencial para la difusión del conocimiento científico en la enseñanza de las Ciencias y la Biología, es una herramienta indispensable para el conocimiento científico.

**Palabras clave:** Educación, Aprendizaje, Enseñanza

## 1. Introdução

A primeira fase do ensino no Brasil foi centrada no estudo de línguas clássicas e matemática, influenciada pelos jesuítas que chegaram no país (Silva et al., 2017). O ensino das ciências ocorreu no início século XIX, como exigência das transformações que ocorriam naquele período, impulsionada pelos avanços nas descobertas científicas (Luiz, 2007). No currículo escolar, a educação científica no Brasil tem início na década de 1930, período marcado por um processo caracterizado como de inovação (Garcia, 2009). O Ministério da Educação e Cultura (MEC) estabelecia até o início da década de 1960 programa oficial para o ensino de ciências, que ocorria apenas nas duas últimas séries do ginásio.

A década de 1980 foi um período de grandes transformações no país e no mundo e culminou com a promulgação, em 1996, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394 (Brasil, 1996). Baseado na LDB, foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), em 1998 (Brasil, 1997). Em 14 de dezembro de 2018, o ministro da Educação, Rossieli Soares, homologou o documento da Base Nacional Comum Curricular para a etapa do Ensino Médio. Agora o Brasil tem uma Base com as aprendizagens previstas para toda a Educação Básica.

A Biologia está presente em nosso dia a dia e muitas vezes não nos damos conta dessa aplicação. Desde o cultivo de vegetais, produção e o consumo dos alimentos até seu metabolismo em nosso organismo. Todas essas vertentes estão relacionadas a temas de ensino da biologia. Em especial, nesta ordem, desenvolvimento vegetal, produção, consumo e metabolismo de alimentos. Dessa forma, as práticas de ensino que estejam relacionadas a essa temática podem orientar alunos no conhecimento técnico a respeito a biologia (França, 2011).

O objetivo geral deste trabalho foi propor práticas de ensino em ciências biológicas para aplicação em sala de aula com alunos do ensino médio. Entre os objetivos específicos foram realizar o embasamento teórico das práticas propostas, listar equipamentos e materiais necessários para as práticas e descrever os procedimentos detalhadamente.

## 2. Desenvolvimento

Os temas propostos são de grande importância para o entendimento das Ciências Biológicas na prática, em questões relacionadas ao nosso cotidiano ou indústria. Essas abordagens estão relacionadas a futuras áreas de atuação que o profissional formado em Ciências Biológicas poderá atuar. Os métodos propostos são de fácil aplicação em qualquer estrutura de ensino, seja na sala de aula ou no laboratório de ciências. São práticas de ensino que os alunos podem aplicar em sala ou em casa (SOUSA & BECHO, 2012).

### 2.1. Atividade Enzimática

Estamos rodeados de enzimas que fazem parte do nosso metabolismo e produtos do nosso dia a dia. São moléculas de origem proteica e auxiliam reações químicas, acelerando a velocidade de uma reação e para ter melhor desempenho elas precisam de temperatura e pH ideais, quando atingem seu potencial de ação (Lehninger et al., 2014). Estão presentes nos seres vivos e em diversos produtos no mercado.

As enzimas de interesse industrial, geralmente, são produzidas por microrganismos e concentradas para serem embaladas e repassadas para o mercado. Elas estão presentes em produtos de limpeza como sabão em pó, desinfetantes e alimentos diversos. Estão envolvidas na quebra de açúcares (carboidratos), proteínas, gorduras e muitos outros nutrientes e, por esse motivo, estão presentes na indústria de alimentos e química. Atualmente existem indústrias responsáveis pela produção e fornecem kits concentrados que atendem diversos ramos do

mercado, um ramo de atuação para os biólogos (Oliveira & Silva, 2017).

## 2.2. Fermentação de Alimentos

A fermentação de alimentos é uma prática antiga de conservação desses produtos. Entre os alimentos fermentados mais antigos estão a cerveja, fermentado de grãos, o hidromel, fermentado de mel de abelha, vinho, fermentado de uvas, iogurte e queijo, fermentados do leite (Gava et al., 2009). Todos esses alimentos são de consumo do cotidiano e muitas pessoas desconhecem a ciência por trás desses produtos.

O profissional de ciências biológicas pode atuar na área de alimentos e no controle microbiológico e bioquímico desses produtos. A seleção de microrganismos e a preferência desses por substratos específicos deve ser de conhecimento do biólogo, por exemplo, as leveduras do gênero *Saccharomyces* têm preferência por glicose e a transformam em etanol, gás carbônico, energia e outros produtos que modificam o aroma e sabor das bebidas (Sales & Souza, 2021). Enquanto que as bactérias lácteas têm preferência em transformar açúcares em ácido lácteo, modificando bioquimicamente o ambiente do leite.

A prática de ensino das fermentações pode facilmente ser abordadas em sala de aula com experimentos simples envolvendo a ação de microrganismos como leveduras para produção de pão e bactérias presentes no iogurte.

## 2.3. Crescimento Vegetal

O plantio de grãos é muito comum em sala de aula, em especial o plantio do feijão no algodão. No entanto, pouco conhecimento técnico é abordado pelos professores de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental, onde a prática é mais comum. Essa temática pode ser abordada no ensino médio correlacionando temas como desenvolvimento embrionário vegetal, anatomia do grão e germinação com práticas que fazem parte do cotidiano em casa, setor agrícola e, até mesmo, em floriculturas.

O embrião necessita de boas condições de clima e ambiente para se desenvolver. A presença de nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio são essenciais para o desenvolvimento vegetal e são essenciais para o crescimento do embrião, germinação e desenvolvimento do vegetal. Solos adubados são ricos nesses nutrientes (Pes & Arenhardt, 2015).

O crescimento vegetal também depende de condições climáticas ideais. Alguns vegetais precisam de ambiente ensolarado, outros de sombra e temperatura elevada, outros de temperaturas baixas, cada espécie tem uma necessidade (Peixoto et al., 2011). Essas características permitem agrônomos e biólogos identificarem as melhores espécies para plantio, criação domiciliar ou decoração de ambientes internos.

## 3. Relato de estudo

Neste trabalho foram propostas três práticas para sala de aula com o objetivo de facilitar o entendimento da aplicação prática de temas relacionados ao ensino das Ciências Biológicas. As disciplinas selecionadas foram: Bioquímica, Microbiologia e Biologia Vegetal. Todas as práticas abaixo são de fácil aplicação em sala de aula.

### *Bioquímica – Ação das amilases sobre o amido*

- **Temas:** Química biológica, experimentação em química, metabolismo, matemática.
- **Material:** 6 tubos de ensaio, um pote de coleta universal, solução de amido 20%, balão de 100 mL, proveta de 10 mL, balança simples de uma casa decimal, tintura de iodo 2%, 2 conta-gotas, suporte para tubos de ensaio.
- **Procedimento:** Preparar solução de amido 20% pesando 20g de amido e avolumando em 100 mL de água em um balão de vidro. Colocar cerca de 10 mL de solução de amido em cada tubo de ensaio. Medir 10 mL da solução de amido na proveta e despejar em um tubo de ensaio, fazer o mesmo procedimento nos 6 tubos. Colocar os tubos no suporte. Pedir para um aluno cuspir em um pote de coleta universal. Colocar 10 gotas de saliva em cada um dos três tubos. Identificar os tubos que receberam saliva e os que não receberam. Misturar a solução com a saliva e deixar descansando por 1h. Colocar três gotas de tintura de iodo 2% em cada um dos 6 tubos.
- **Observar:** Observar a cor dos tubos após a adição das gotas de tintura de iodo.

- **Explicar:** Explicar sobre a ação das amilases presentes na saliva sobre o amido e mostrar a ação do indicador (tintura de iodo). Explicar o uso desse indicador na indústria de alimentos para evidenciar a ação das enzimas sobre o substrato de amido.
- **Conhecimento Esperado:** Espera-se que os alunos entendam a digestão de compostos a partir da ação das enzimas.

#### Microbiologia – Fermentação de alimentos

- **Temas:** Química biológica, experimentação bioquímica, fermentação, reciclagem e meio ambiente.
- **Material:** 4 garrafas pet de 1L, 2L de leite UHT, 4 balões vazios, fita adesiva, 1 iogurte natural, 1 pacote de fermento para produção de pão, álcool 70%, funil e colher de alumínio.
- **Procedimento:** Realizar a limpeza das garrafas PET com álcool 70 % e deixar secar. Colocar 500 mL de leite em cada uma das garrafas PET, com auxílio de um funil. Dividir o pote de iogurte natural em dois PETs. Dividir o pacote de fermento para pão nos outros dois PETs com leite. Colocar um balão na boca de cada garrafa e prender o balão com fita adesiva. Deixar as garrafas fermentando em temperatura ambiente por 24h.
- **Observar:** Avaliar as modificações visuais dos líquidos em cada garrafa. Avaliar a presença de gás nas bexigas (Figura 1).
- **Explicar:** Explicar para os alunos sobre a fermentação láctea e a fermentação alcoólica onde os microrganismos realizam modificações bioquímicas nas moléculas presentes no meio, em especial nos açúcares.
- **Conhecimento Esperado:** Espera-se que os alunos entendam sobre processos industriais para produção de alimentos.



**Figura 1.** Garrafas do experimento. Fonte: Autores, 2022.

#### Biologia vegetal – Crescimento vegetal

- **Temas:** Meio ambiente, agronomia, botânica, geografia, meio ambiente, sustentabilidade.
- **Material:** Vaso de plantas pequeno, pedras, terra preta adubada, borrifador e semente de pimentão.
- **Procedimento:** Colocar as pedras no fundo do vaso, cobri-las com terra preta, fazer 6 buracos com cerca de 1 cm de profundidade, colocar uma semente em cada buraco, cobrir as sementes com terra preta.

Borrifar água no vaso. Manter em temperatura ambiente, ao abrigo de luz. Borrifar água uma vez por dia, por 30 dias.

- **Observar:** Observar o desenvolvimento vegetal após 30 dias. Anotar as características morfológicas das plantas a cada 3 dias (altura, coloração, formação de folhas, morfologia das folhas) (Figura 2).
- **Explicar:** Explicar sobre a anatomia de grãos e o processo de germinação de sementes. Falar sobre os principais nutrientes do solo.
- **Conhecimento Esperado:** Espera-se que os alunos entendam sobre nutrientes, conservação e meio ambiente.



**Figura 2.** Sementes de pimentão após 30 dias do plantio. Fonte: Autores, 2022.

#### 4. Conclusões

As práticas de ensino em ciências biológicas para aplicação em sala de aula com alunos do ensino médio citadas são de fácil condução e execução prática. A experimentação é uma prática essencial para a disseminação do conhecimento científico no ensino de Ciências e Biologia, e os benefícios são obtidos quando os alunos passam a compreender os processos estudados e passam a propor ideias novas a partir da experimentação. Sendo assim, a prática científica em sala de aula é uma ferramenta indispensável para o conhecimento científico.

#### 5. Referências

- Brasil. (1971). Lei No 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996. Brasília: Presidência da República do Brasil. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2022.
- Brasil. (1997). Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2022.
- França, M. S. L. M. (2011). O professor leitor: histórias de formação. In: Professor em formação: a escola como lugar de pesquisa. Fortaleza: SEDUC.
- Garcia, P. S. (2009). Inovação e formação contínua de professores de ciências. *Educação em foco*, 13, 161–189.
- Gava, A. J., Silva, C. A. B., Frias, J. R. (2009). *Tecnologia de Alimentos: Princípios e aplicações*. São Paulo: Nobel.
- Lehninger, T. M., Nelson, D. L., Cox, M. M. (2014). *Princípios de Bioquímica*. 6ª Edição. Ed. Artmed.
- Luiz, W. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e

- desafios. *Revista Brasileira de Educação*, 12, 474–550.
- Oliveira, G. A. V., Silva, J. M. S. F. (2017). Equilíbrio químico e cinética enzimática da interação de  $\alpha$ -amilase com compostos fenólicos encontrados em cerveja. *Quim. Nova*, 40(7), 726-732.
- Peixoto, C. P., Cruz, T. V., Peixoto, M. F. S. P. (2011). Análise quantitativa do crescimento de plantas: Conceitos e Prática. *Enciclopédia Biosfera*, 7(13).
- Pes, L. Z.; Arenhardt, M. H. (2015). *Fisiologia Vegetal*. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico, Rede e-Tec Brasil.
- Sales, L. S., Souza, P. G. (2021). Produção de cerveja do estilo Catharina Sour com Araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh). *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 1599-1613.
- Silva, A. F.; Ferreira, J. H.; Vieira, C. A. (2017). O ensino de ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. *Revista Exitus*, 7(2), 283-304.
- Sousa, D.; Brecho, M. C. (2012). *Várias cabeças pensam melhor que uma*. [Editorial] Letra A Belo Horizonte, agosto/setembro de 2012 - ano 8 - n° 31. Disponível em: <[http://www.ceale.fae.ufmg.br/app/webroot/files/uploads/JLA/2012\\_JLA31.pdf](http://www.ceale.fae.ufmg.br/app/webroot/files/uploads/JLA/2012_JLA31.pdf)>. Acessado em: 15 de setembro de 2021.
- Souza, F. S., Miranda, J. C. (2014). As concepções do PIBID de Matemática e Ciências Naturais no INFES-UFF. In: *Anais do III Colóquio Brasil-Colômbia: Políticas Públicas e Direito à Educação*. Niterói, Universidade Federal Fluminense.

### Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).