

## Desenvolvimento de aulas práticas relacionadas à biotecnologia

### Development of practical classes related to biotechnology

#### RESUMO

Larissa Pereira  
[larper@alunos.utfpr.edu.br](mailto:larper@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Alessandra Cristine Novak Sydney  
[alessandrac@utfpr.edu.br](mailto:alessandrac@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

O projeto visa levar o conhecimento adquirido pela comunidade acadêmica do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia aos alunos, de faixa etária entre 14 e 18 anos, que não possuem acesso a essas informações, o meio para tal são aulas simples e dinâmicas, com baixo custo e sem dependência de materiais específicos para laboratórios. A organização do método envolve uma introdução sobre o tema abordado, relacionando uma atividade ou um experimento e algumas questões vinculadas ao assunto, ao qual o professor aplicador desse projeto tem acesso às respostas. Alguns temas abordados foram conservação de alimentos, bioplástico e uso de enzimas. Através dessas aulas, os alunos ficaram inteirados de novas tecnologias tornando-se cidadãos com senso crítico, e com maior aceitação da ciência.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação. Experimento. Microbiologia. Bioplástico.

#### ABSTRACT

The project aims to bring the knowledge acquired by the academic community of bioprocess and biotechnology engineering to the students, in the age range 14 - 18 , who do not have access to this information, the means for this are simple and dynamic classes, with low cost and without dependency on laboratory-specific materials. The organization of the method involves an introduction to the theme, relating an activity or a experiment, and some questions related to the subject, to which the teacher applying this project has access to the answers. Some topics covered were food conservation, bioplastic and enzyme use. Through these classes, students became aware of new technologies becoming citizens with critical sense, and with greater acceptance of science.

**KEYWORDS:** Education. Experiment. Microbiology. Bioplastic.

Recebido:

Aprovado:

**Direito autorial:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

A biotecnologia é uma área de pouco conhecimento pelo público em geral no Brasil. Apesar de vários produtos e processos de origem biotecnológica permearem o nosso cotidiano, como alimentos e bebidas fermentadas, tratamento de efluentes, biomateriais, polímeros, etc, a base do conhecimento por trás desses processos não chega às comunidades, parecendo ser uma realidade distante para as pessoas que estão fora das Universidades. Assim, o intuito inicial do presente projeto visa levar o conhecimento adquirido pelos alunos do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia para alunos que não têm acesso a essas informações, por meio do desenvolvimento de um material de linguagem adequada à sua realidade e faixa etária.

O meio que o projeto leva as informações é através de aulas simples e dinâmicas para alunos de escolas públicas. Outro ponto fundamental é realizar as aulas com material de baixo custo e fáceis de encontrar, para que os professores possam reproduzir as aulas nos anos subseqüentes sem a dependência de adquirir nenhum material.

Conforme o Ministério da Educação, e a RESOLUÇÃO Nº 7, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018, no Artigo 3º:

A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa.

A interação entre a comunidade acadêmica e demais setores da sociedade leva a contribuição na formação integral do estudante, estimulando sua formação como cidadão crítico e responsável, já que a obtenção de conhecimento leva a aceitação de novas tecnologias para melhora do cotidiano sabendo de seus fundamentos científicos e da importância para uma sociedade consciente de seus atos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto iniciou-se com pesquisas bibliográficas na tentativa de delimitar temas que abordem biotecnologia e áreas correlatas. Essa pesquisa foi crucial para delinear quais temas seriam ponto de partida para a produção das aulas e materiais correlatos.

Foi necessário montar um modelo para melhor organização do projeto e interação adequada entre os demais integrantes (além da aluna bolsista, outros quatro voluntários, alunos de graduação em Engenharia de Bioprocessos e

Biotecnologia e de Mestrado em Biotecnologia, participaram do projeto). Foi imprescindível levar em consideração a idade dos possíveis participantes do projeto que seriam atendidos. Com a primeira listagem de possíveis temas para as aulas, entendeu-se que os alunos aptos a entenderem os conceitos a serem trabalhados estariam com idade entre 14 e 18 anos, cursando o ensino médio. Além disso, a conhecer mais a biotecnologia por meio deste projeto poderia ajudar esses alunos nas suas escolhas profissionais futuras, ampliando horizontes e possibilidades para eles.

O modelo proposto possibilitou a organização das informações começando com uma introdução sobre o tema a ser abordado trazendo junto imagens relacionadas. Após esse primeiro contato, há um tópico em que se apresenta dinamicamente como será realizado o experimento ou a atividade que será realizada com os participantes. Na grande maioria, essas intervenções devem levar os adolescentes a ter uma maior fixação do conhecimento adquirido na breve teoria apresentada.

As práticas foram pensadas de maneira a serem facilmente reproduzidas, com materiais simples e do cotidiano, diminuindo a dependência da utilização de materiais específicos para laboratórios. Por exemplo, desenvolveu-se uma prática com diferentes marcas de sabão em pó, com objetivo de demonstrar a funcionalidade de enzimas, já que as enzimas estão presentes em todos os processos bioquímicos e são um dos mais representativos produtos comerciais feitos a partir da biotecnologia. Nessa prática, pode-se trabalhar vários conceitos teóricos a respeito das enzimas, como o fato de que elas catalisam reações que degradam as moléculas dos nutrientes, que conservam e transformam energia química e que constroem as macromoléculas biológicas (Nelson et al, 2014).

Após materiais e métodos e os passos de execução da prática ou atividade, o roteiro ainda previu uma série de questões que podem ser trabalhadas em sala com os alunos para verificar o aprendizado, ou ainda podem nortear a construção de relatórios. Especificamente para os professores, o material fornecido conterá as respostas para as perguntas, enquanto que um material sem as respostas será fornecido para os alunos.

As práticas foram testadas para validar seu funcionamento e para analisar o tempo para realização, para que seja possível programar previamente com os professores a execução das aulas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Serão apresentados nessa seção, em resumo, os temas escolhidos para dar origem a três aulas, apenas para exemplificar. Existem roteiros de trabalho montados para cada um dos temas, porém não caberiam todos no presente trabalho e ainda farão parte de uma publicação a ser lançada, na forma de uma cartilha ou livreto, e assim o conhecimento poderá ser amplamente disseminado futuramente, fatos pelos quais as práticas não foram trazidas na sua forma completa.

Foi elaborado uma prática com intuito de produção de bioplástico, para conscientização do uso de plásticos, trazendo uma grande preocupação na atualidade. O plástico é usado desde em embalagens até copos de uso único,

como também recipientes reutilizáveis, que geram poluição tanto na cidade quanto nos mares, sendo uma proporção alarmante das 78 milhões de toneladas de embalagens plásticas produzidas mundialmente todo ano. Desse montante, apenas 14% são recicladas (Royte,2018).

Procurando por alternativas ao plástico derivado de fonte não renovável amplamente utilizado, uma característica relevante é obtenção a partir de matéria primas de origem renovável, obtendo em conjunto uma biodegradabilidade compatível com a função do plástico, como proteção do seu conteúdo e adequado armazenamento.

A possibilidade de uso de amido de milho como base para um bioplástico proporcionou a montagem de uma aula, em que se obtém um material com propriedades semelhantes às do plástico usado em embalagens, apresentando, por exemplo, grande maleabilidade. Um fator importante no uso desse bioplástico é sua degradação que ocorre com diminuição de toxicidade oferecida ao meio ambiente e em menor tempo em relação aos plásticos convencionais.

Esta proposta visa a conscientização da utilização de bioplástico, sendo uma alternativa viável e reproduzível em um curto espaço de tempo para acompanhamento dos participantes do projeto.

Outra abordagem feita foi idealização de um jogo da memória para relacionar a nomenclatura com as funções de vidrarias utilizadas em laboratório, dessa forma os estudantes aprenderiam sobre as vidrarias e suas utilizações levando parte da área laboratorial para eles. A ideia surgiu observando alunos de iniciação científica do ensino médio que fazem parte do cotidiano do laboratório de fermentações da UTFPR, local este em que o projeto é desenvolvido, a curiosidade deles com os inúmeros objetos distintos que se encontram a disposição para uso, mas que de fato não sabiam suas funcionalidades e importância.

Desse modo, foram preparadas cartas com imagens, com nomes e com as funções de vários instrumentos laboratoriais como béqueres, pipetas e placas de Petri, entre outros. A dinâmica com as cartas é realizada após uma apresentação inicial com fotos das vidrarias e quando possível as vidrarias serão levadas pelos alunos do projeto às escolas para exemplificar melhor. As cartas são distribuídas aos alunos e as regras do jogo explicitadas. Para um maior aproveitamento desse material desenvolvido, propôs-se montar a tabela inicial apresentada aos alunos com as cartas, não utilizando as apenas como um jogo da memória.

Esta proposta instiga os alunos a buscarem mais informações sobre a área de desenvolvimento e pesquisa, já que obtiveram contato com as vidrarias usadas em algumas pesquisas, como métodos de separação de solventes na carta do funil de separação.

Por fim outro tema abordado e trazido a este artigo, foi a conservação de alimentos, vários conhecimentos podem ser trabalhados com esta prática, dentre eles além da conservação, aspectos como armazenamento adequado de materiais, estudo do crescimento de fungos e fatores de interferência no crescimento de fungos. Esses conhecimentos podem despertar no aluno interesse pela área de microbiologia, mas também ajuda em conhecimentos mais avançados dos quais os alunos podem se beneficiar em suas atuações profissionais, pois ajuda o aluno a entender a importância de boas práticas de

manipulação no controle e prevenção de contaminações, aplicável a fermentações industriais. A prática é realizada com mingau a base de milho e água, colocado em pequenos recipientes e armazenados de diferentes modos, por exemplo, um recipiente é deixado próximo a uma pia sem nenhum tipo de proteção, outro recebe uma colher de vinagre por cima do mingau, etc. Depois de alguns dias, observa-se o crescimento ou não dos microrganismos e os resultados são discutidos com a turma. A figura 1 explicita o resultado do experimento, sendo o primeiro recipiente no lado direito sem proteção e os demais têm alguns mecanismos de proteção como vinagre e óleo de soja.

Figura 1: Prática de crescimento de fungos e fatores de interferência.



Fonte: Autoria própria

As análises dos recipientes demonstra cuidados com a limpeza e conservação de alimentos, assim como fermentações são realizadas com fungos o que deve ser evitado, já que quando ocorre a adição de vinagre não ocorre crescimento, sendo vinagre composto por ácido desse modo há variação de pH que influencia de forma negativa na fermentação dependendo do fungo.

## CONCLUSÃO

Com o material desenvolvido durante essa pesquisa pretende a junção de todas as aulas produzidas em uma posterior publicação em formato de livro, para uma divulgação da biotecnologia com maior impacto, não apenas para as escolas em que o projeto será executado, mas também para que alcance demais localidades.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a orientação recebida da Professora Alessandra, por confiar no meu trabalho e ter a oportunidade de criação de material para o ensino médio, agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná pelo auxílio financeiro. Agradeço a minha família e a Deus pelo apoio em todos os momentos.

## REFERÊNCIAS

Nelson, David L.; Cox, Michael M.; Lehninger, Albert L. **Princípios de bioquímica de lehninger**. 6. Ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2014.

**Resolução CNB/CES nº7/2018**. Disponível em:

[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=104251-rces007-18&category\\_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=104251-rces007-18&category_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192) Acesso em 1 de março de 2019.

Royte, Elizabeth. **Coma o alimento, e também a embalagem dele**. National Geographic, 2018. Disponível em:

<https://www.nationalgeographicbrasil.com/planeta-ou-plastico/2018/09/coma-o-alimento-e-tambem-embalagem-dele-plastico-poluicao-meio-ambiente-oceanos> Acesso em 6 de março de 2019.