PE3 - Projeto de Extensão: Luz, Algas e Energia: Uma Parceria para Co-criar a Biotecnologia na Escola Pública

Pesquisador Responsável: João Vitor Dutra Molino

1. Resumo do Projeto

O projeto "Luz, Algas e Energia" propõe a criação de uma **comunidade de prática** entre a universidade e professores da rede pública de ensino para explorar o potencial da biotecnologia de microalgas como ferramenta pedagógica. Em vez de um modelo de transferência de tecnologia "de cima para baixo", a iniciativa se baseia na **co-criação**, onde pesquisadores e educadores trabalham juntos para desenvolver, adaptar e implementar fotobiorreatores de baixo custo nas salas de aula. O projeto visa não apenas capacitar, mas **empoderar** os professores, reconhecendo-os como protagonistas na inovação educacional. Ao final, teremos não só protótipos replicáveis, mas uma rede fortalecida de educadores que se apoiam mutuamente, transformando o ensino de ciências e sustentabilidade em suas comunidades escolares.

2. Justificativa e Alinhamento Institucional com a USP

Existe um hiato persistente entre o avanço da ciência nos laboratórios universitários e a realidade material e curricular das escolas públicas brasileiras. Muitas iniciativas de extensão, apesar de bem-intencionadas, falham ao entregar "pacotes prontos" que não dialogam com os desafios e a criatividade dos professores em seu cotidiano. A verdadeira transformação na educação científica ocorre quando os educadores são vistos como parceiros intelectuais, capazes de adaptar e recriar o conhecimento em seus próprios contextos.

Esta abordagem dialógica e horizontal é um pilar da **Pró-Reitoria de Inclusão e Pertencimento (PRIP) da USP**. O projeto reconhece o professor da rede pública como um pesquisador de sua própria prática e um parceiro estratégico na missão da Universidade de impactar positivamente a educação básica. Ao invés de simplesmente "levar" a universidade à escola, buscamos construir uma ponte de mão dupla, onde o conhecimento acadêmico é enriquecido pela experiência prática docente. Fortalecemos, assim, o papel social da USP como catalisadora de redes de conhecimento e apoiadora da autonomia e valorização dos profissionais da educação.

3. Objetivos

- **Objetivo Geral:** Empoderar professores da rede pública de ensino médio e técnico, através da co-criação de ferramentas pedagógicas de baixo custo para o ensino de fotossíntese e

biotecnologia, e consolidar uma rede colaborativa e autônoma de educadores para a troca de experiências e práticas inovadoras.

- **Objetivos Específicos:**

1. **Diagnosticar coletivamente** os desafios e as oportunidades para o ensino prático de ciências nas escolas parceiras, partindo da escuta ativa das necessidades dos professores.
2. **Desenvolver em parceria** com os professores protótipos de fotobiorreatores que sejam não apenas de baixo custo, mas também flexíveis e adaptáveis às diversas realidades escolares.
3. **Capacitar** os educadores em metodologias ativas e na aprendizagem baseada em projetos, posicionando-os como mediadores e pesquisadores de sua própria prática pedagógica.
4. **Estabelecer e manter** uma comunidade de prática virtual (via grupos de mensagens e fóruns) para garantir suporte contínuo, troca de saberes e colaboração entre os participantes, mesmo após o término das oficinas.
5. **Produzir e disseminar** abertamente um guia de práticas pedagógicas (roteiros de aula, guias de montagem) construído coletivamente ao longo do projeto, refletindo as adaptações e inovações criadas pelos próprios professores.

4. Metodologia e Atividades-Chave

A metodologia abandona um fluxo linear para adotar um ciclo de diálogo, ação e reflexão, dividido em quatro fases:

- **Fase 1: Escuta e Planejamento Conjunto (Meses 1-3)**
  - **Workshop de Diagnóstico:** O primeiro encontro não será uma aula, mas uma roda de conversa para mapear as realidades: "Quais materiais vocês têm disponíveis?", "Quais temas do currículo são mais difíceis de abordar?", "Quanto tempo de aula vocês têm para atividades práticas?".
  - **Co-design dos Protótipos:** Com base no diagnóstico, apresentaremos um "cardápio" de possibilidades (desde um simples pote de vidro na janela até o modelo com garrafa PET e bomba). Juntos, desenharemos versões adaptadas que sejam viáveis para todos, garantindo que ninguém se sinta excluído por falta de recursos (**Figura 1**).

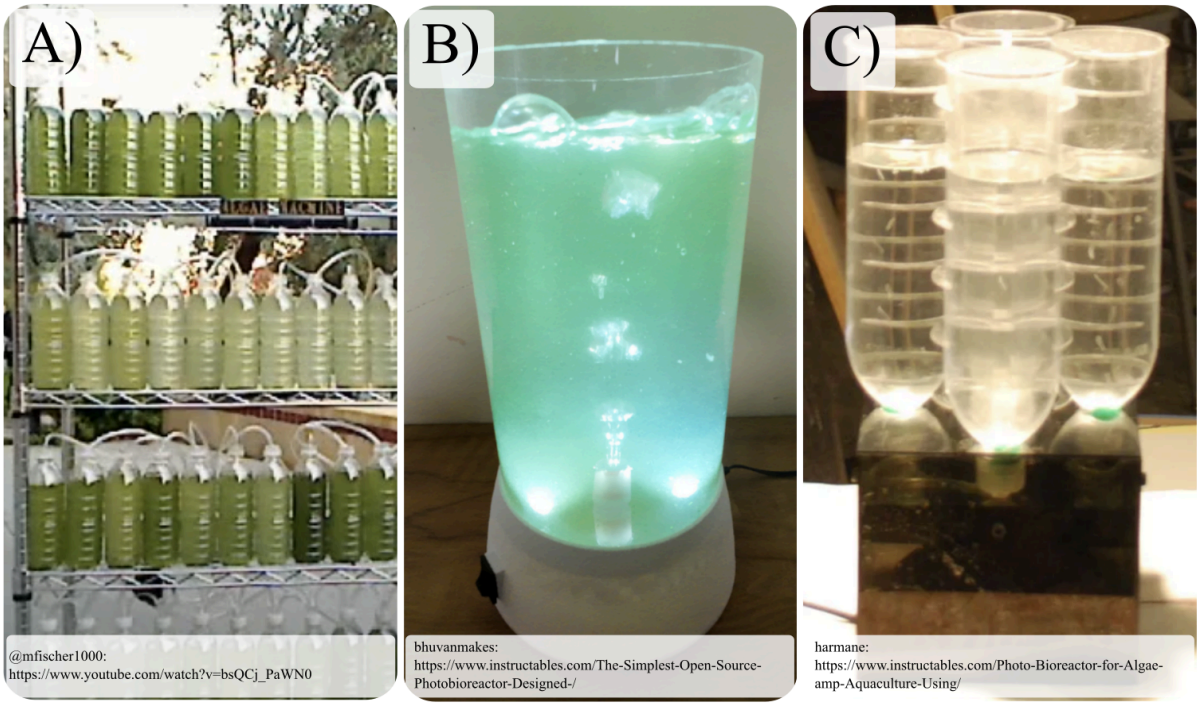


Figura 1. Exemplos de fotobiorreatores de baixo custo construídos com materiais simples e acessíveis.
A) Sistema modular em prateleiras utilizando **garrafas PET conectadas a bombas de ar**, configurado para cultivo de microalgas em paralelo, permitindo maior escala e fácil manutenção. B) Protótipo de **reator cilíndrico em acrílico com base produzida por impressão 3D**, equipado com bomba de ar e iluminação LED integrada, formando um conjunto semelhante a uma lâmpada decorativa e funcional. C) Estrutura composta por **garrafas PET dispostas em suporte de acrílico cortado a laser**, organizada de forma compacta e vertical, ideal para experimentação em pequena escala e demonstrações educativas. **Fontes:** A) @mfischer1000 (YouTube). B) bhuvanmakes (Instructables). C) harmane (Instructables).

- **Fase 2: Oficinas de Construção e Experimentação (Meses 4-6)**
  - **Mão na Massa Colaborativo:** As oficinas práticas serão um "laboratório de ideias". Os professores montarão os protótipos, mas também serão incentivados a modificá-los e a criar seus próprios experimentos, testando hipóteses e trocando soluções em grupo.
  - **Criação da Comunidade Virtual:** Durante esta fase, a comunidade de prática online (ex: grupo de WhatsApp/Telegram) será estabelecida como o principal canal para tirar dúvidas e compartilhar os primeiros resultados.
- **Fase 3: Ação na Escola e Mentoria em Rede (Meses 7-9)**
  - **Protagonismo na Sala de Aula:** Os professores implementarão os projetos com seus alunos. O papel dos monitores da USP muda de "instrutor" para "mentor" e "facilitador" na rede, ajudando a conectar professores com desafios semelhantes e a compartilhar soluções que surgem organicamente no grupo.
- **Fase 4: Seminário de Práticas e Celebração (Meses 10-12)**
  - **Mostra de Inovação Pedagógica:** O evento final não será uma avaliação, mas um seminário **protagonizado pelos professores**. Eles apresentarão os resultados, as adaptações

que criaram e os projetos desenvolvidos por seus alunos. Será um momento para celebrar o conhecimento produzido na escola pública e para consolidar os laços da comunidade de prática.

○ **Consolidação do Material Co-construído:** O guia didático será finalizado com base nos relatos e materiais produzidos pelos próprios professores durante o seminário, garantindo que o produto final seja um reflexo fiel da inteligência coletiva do grupo.

5. Público-Alvo e Estratégias de Alcance

O foco são professores de Ciências/Biologia da rede pública. A seleção, feita em parceria com as Secretarias de Educação, priorizará a formação de um grupo diverso, incluindo educadores de diferentes contextos (escolas urbanas, rurais, técnicas, de período integral), com o objetivo de enriquecer a troca de experiências dentro da comunidade de prática.

6. Impactos Esperados

- **Empoderamento e Autonomia Docente:** Professores mais confiantes e equipados para atuar como designers de suas próprias soluções didáticas, utilizando recursos locais de forma criativa e autônoma.
- **Criação de uma Comunidade de Prática Sustentável:** Formação de uma rede de educadores que colaboram, inovam e se apoiam mutuamente, garantindo que o impacto do projeto perdure e se multiplique para além de sua vigência oficial.
- **Material Didático Aberto e Contextualizado:** Produção de um guia pedagógico que é genuinamente útil e relevante, pois foi co-construído e validado por quem está no dia a dia da sala de aula.
- **Fortalecimento da Relação Universidade-Escola:** Consolidação de um modelo de extensão baseado no respeito mútuo, no diálogo e na parceria, que valoriza o conhecimento da escola e fortalece o compromisso social da universidade.
- **Engajamento Significativo dos Alunos:** Como resultado do empoderamento docente, espera-se um aumento no engajamento dos estudantes com a ciência, que passarão a vê-la como algo investigativo, relevante para sua realidade e conectado à sustentabilidade.