

APRENDENDO CIÊNCIAS:

ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA



Guilherme Daniel Robe Karim Francini Herlen Lucas Lafaiete Leão de Lima Roque Ismael da Costa Güllich (Organizadores) Organizadores(as): Guilherme Daniel Robe Karim Francini Herlen Lucas Lafaiete Leão de Lima Roque Ismael da Costa Güllich

Aprendendo Ciências: Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura

1a Edição



Ficha Técnica

Título:

Aprendendo Ciências: Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura

Organizadores

Guilherme Daniel Robe, Karim Francini Herlen, Lucas Lafaiete Leão de Lima, Roque Ismael da Costa Güllich

Arte da capa

Organizadores (Canvas)

Diagramação e editoração

Editora Faith

Registro

1ª. Edição ©2024 - ISBN: 978-65-89270-58-4

Doi: http://doi.org/10.36599/faith-978-65-89270-58-4

Todos os direitos reservados aos autores e organizadores, sob encomenda à Editora Faith.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A654 ,Aprendendo ciências: ensino, pesquisa, extensão e cultura; [recurso eletrônico] / Guilherme Daniel Robe, Karim Francini Herlen, Lucas Lafaiete Leão de Lima, Roque Ismael da Costa Güllich; (organizadores) .— Estância Velha , RS: Editora Faith, 2024.

159p.

ISBN:978-65-89270-58-4

1.Ciências
2.Educação
3.Aprendizagem
I.Robe, Guilherme Daniel
II.Herlen, Karim Francini
III.Lima, Lucas Lafaiete Leão de
IV.Güllich, Roque Ismael da Costa
V.Título

CDU:37.01

Ficha catalográfica elaborada por Dayse Pestana – CRB10/1100

Direção Geral

Caroline Powarczuk Haubert

Revisão

Editora Faith

Corpo Editorial

Prof. Dr. Alfredo Alejandro Gugliano - UFRGS Prof. Dr. Cristóvão Domingos de Almeida - UFMT Prof. Dr. Dejalma Cremonese - UFSM Profa. Dra. Elisângela Maia Pessôa - UNIPAMPA Prof. Dr. Fernando da Silva Camargo - UFPEL Prof. Dr. Gabriel Sausen Feil - UNIPAMPA Profa. Dra. Patrícia Krieger Grossi - PUC-RS Prof. Dr. Ronaldo B. Colvero - UNIPAMPA Profa. Dra. Simone Barros Oliveira - UNIPAMPA Profa. Dra. Sheila Kocourek - UFSM Prof. Dr. Edson Paniagua - UNIPAMPA Profa. Dra. Maria de Fátima Bento Ribeiro – UFPEL Profa. Dra. Danusa de Lara Bonoto - UFFS Profa. Dra. Érica do Espírito Santo Hermel – UFFS Prof. Dr. João Carlos Krause – URI Prof. Dr. Márcio Marques Martins - UNIPAMPA Prof. Dr. Marcos Barros - UFPE Profa. Dra. Paula Vanessa Bervian – UFFS Profa. Dra. Sandra Nonenmacher – IFFAR

Comitê Científico da Coleção Ensino de Ciências da Editora Faith

Ana Lucia Olivo Rosas Moreira – Universidade Estadual de Maringá - UEM Danusa de Lara Bonoto – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – Campus Cerro Largo/RS

Eliane Gonçalves dos Santos – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS- Campus Cerro Largo/RS

Elizangela Weber – Instituto Federal Farroupilha - IFFar – Campus Santa Rosa/RS Erica do Espirito Santo Hermel – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS- Campus Cerro Largo/RS

Fabiane de Andrade Leite – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS-Campus Cerro Largo/RS

Fabiane Ferreira da Silva – Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA – Campus Uruguaiana/RS

Fábio Silva - Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP

Fernanda Zandonadi Ramos – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS

Francele Carlan – Universidade Federal de Pelotas – UFPEL

Geisa Percio do Prado – Universidade do Estado de Santa Catarina -UDESC e Serviço Social do Comérico - SESC

João Carlos Krause – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI – Campus Santo Ângelo/RS

João Malheiros - Universidade Federal do Pará - UFPA

Joseana Stecca Farezim Knapp – Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD

Leandro Duso – Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito/RS

Luciane Carvalho Oleques – Instituto Federal Farroupilha - IFFar – Campus Santa Rosa/RS

Márcio Marques Martins – Universidade Federal do Pampa - Campus Bagé/RS

Marcos Alexandre de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Maria Cristina Pansera-de-Araújo – Universidade Regional do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ

Marli Dallagnol Frison – Universidade Regional do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ

Marsilvio Gonçalves Pereira – Universidade Federal da Paraíba – UFPB Paula Vanessa Bervian – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS-Campus Cerro Largo/RS

Raquel Crosara - Universidade Federal do Ceará - UFC

Renato Diniz – Universidade Estadual Paulista – UNESP

Rosangela Inês Matos Uhmann – Universidade Federal da Fronteira Sul –

UFFS- Campus Cerro Largo/RS

Rose Sousa – Secretaria Municipal da Educação de Quixadá - Célula de Desenvolvimento e da Aprendizagem - Coordenadoria do Ensino Fundamental II

Rosemar Ayres dos Santos – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS-Campus Cerro Largo/RS

Sandra Hunsche – Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA – Campus Cachapava do Sul/RS

Sandra Nonenmacher - sandra.nonenmacher@iffarroupilha.edu.br - Instituto Federal Farroupilha - IFFar - Campus Panambi/RS

Sinara München – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS - Campus Erechim/RS

Valmir Heckler - prof.valmir@hotmail.com — Universidade Federal do Rio Grande -FURG

Vera Bahl - verabahl@sercomtel.com.br - Universidade Estadual de Londrina – UEL

PRODUÇÃO:



FINANCIAMENTO:









APOIO E AGRADECIMENTOS:







Sumário

Apresentação10
SEÇÃO I: PROPOSTAS INOVADORAS DE ENSINO12
Capítulo I - Compreendendo a Segunda Lei de Mendel por Meio de um Jogo Interativo Desenvolvido na Plataforma <i>Genially</i> 12
Capítulo II - Divisão Celular: a jornada da mitose e da meiose através de um jogo de tabuleiro
Capítulo III - Experimento sobre Fermentação: por que o balão infla?24
Capítulo IV - Explorando os Protozoários com a Plataforma <i>Baamboozle</i> : uma proposta de ensino através de jogos digitais
Capítulo V - Flutua ou Afunda? Uma proposta de modelagem nas ciências para o ensino de densidade36
Capítulo VI - Genética em Ação: explorando as leis de Mendel através de experiências interativas41
Capítulo VII - Horto Medicinal: uma proposta inovadora no Ensino de ciências
Capítulo VIII - Implementação de Práticas Inovadoras no Ensino de Ciências: explorando energias renováveis no ensino fundamental
citoplasmáticas
gia66
Capítulo XI - Prática Inovadora: estudando o sistema reprodutor com a ferramenta <i>Blooket</i>
Capítulo XII - Representatividade Feminina na Ciências: jogos didáticos para o ensino
Capítulo XIII - Sexualidade e Expressão Artística no Ensino de Ciências83
SEÇÃOII:PESQUISA87
Capítulo I - Estratégias de Ensino de Biologia acerca das Temáticas: meio ambiente, ecologia e educação ambiental

Capítulo II - Narrativas de Formação Inicial de Professores de Ciências na					
Educação Tutorial: um olhar para os níveis e formas de reflexão95					
Capítulo III - Obstáculos Epistemológicos em Livros Didáticos de Ciên-					
cias: um olhar para a educação ambiental103					
Capítulo IV - Pensamento Crítico no Ensino de Ciências: análise e com-					
paração de livros didáticos brasileiros					
Capítulo V - Programa de Educação Tutorial em Evidência na Formação					
de Professores de Ciências					
SEÇÃO III: RELATOS DE EXPERIÊNCIA: ENSINO, EXTENSÃO E					
CULTURA125					
CULTURA					
Capítulo I - Explorando Microrganismos: Uma sequência didática para					
Capítulo I - Explorando Microrganismos: Uma sequência didática para alunos dos anos finais					
Capítulo I - Explorando Microrganismos: Uma sequência didática para alunos dos anos finais					
Capítulo I - Explorando Microrganismos: Uma sequência didática para alunos dos anos finais					
Capítulo I - Explorando Microrganismos: Uma sequência didática para alunos dos anos finais					
Capítulo I - Explorando Microrganismos: Uma sequência didática para alunos dos anos finais					
Capítulo I - Explorando Microrganismos: Uma sequência didática para alunos dos anos finais					

Apresentação

Los com satisfação que o Programa de Educação Tutorial - PETCiências, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - campus Cerro Largo, apresenta seu novo livro: "Aprendendo Ciências: Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura". Este livro é fruto do trabalho coletivo de produção e articulação do PETCiências, alinhado aos objetivos do Programa de Educação Tutorial (PET), do Ministério da Educação (MEC) e foi desenvolvido sob o financiamento de custeio das ações do PET pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e apoio da UFFS.

O PETCiências iniciou suas atividades no campus Cerro Largo ao final de 2010, consolidando-se como um espaço-tempo dinâmico e inovador, fundamentado no trabalho dos pesquisadores do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM). Este grupo também coordena outras iniciativas relevantes, como o Projeto Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), que, em conjunto, têm contribuído para a formação inicial e continuada de professores e para a pesquisa em ensino de Ciências no âmbito da UFFS, de sua região de inserção regional e na comunidade científica da área.

O PETCiências agrega professores em formação inicial dos cursos de Ciências Biológicas, Física, Matemática e Química, promovendo troca de saberes, práticas e experiências. A presente obra reflete o esforço conjunto dos integrantes do grupo, professores colaboradores e outros licenciandos da UFFS, reunindo contribuições que vão além das fronteiras do campus Cerro Largo, incorporando também a participação de graduandos, pós-graduandos e docentes de outras instituições parceiras nos projetos de extensão e cultura, ensino e pesquisa.

Este livro tem como propósito articular os pilares institucionais da UFFS — Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura — com os eixos fundamentais do PETCiências, que são MEio Ambiente e a Formação de Professores. Os textos apresentados incluem relatos de experiências docentes, propostas inovadoras de ensino, discussões teóricas, trabalhos de pesquisa, relatos de práticas extensionistas e reflexões sobre ações culturais, promovendo uma visão integrada e

interdisciplinar.

A organização da obra contempla uma diversidade de temas subdivididos em três seções: I - Propostas Inovadoras de Ensino com 13 capítulos; II - Pesquisas com 5 capítulos; III - Relatos de Experiência: Ensino, Extensão e Cultura também com 5 capítulos. As temáticas apresentadas vão desde metodologias de ensino com base em software a pesquisa sobre pensamento crítico em Ciências. As dimensões de currículo e de práticas e formação de professores de Ciências perpassam os trabalhos com base em conceitos científicos ou em saberes docentes e da formação pedagógica. Estes temas são distribuídos ao longo dos 23 capítulos que compõem o livro, proporcionando uma visão ampla e contextualizada das iniciativas desenvolvidas.

Com isso, convidamos você, leitor, a mergulhar neste material e constituir um triplo diálogo formativo, a refletir sobre as práticas e pesquisas apresentadas e a tecer novas ideias a partir das experiências compartilhadas.

Esperamos que esta obra inspire novas iniciativas, fortaleça os laços entre os diferentes eixo da formação universitária e amplie laços com as redes de colaboração, por meio de diálogos com outros programas e professores pesquisadores. Assim, almejamos contribuir com a área de Ensino de Ciências foco do PET que promove o livro, buscando transformações nos diversos níveis de ensino e no modo como educação, ciência, cultura e sociedade se conectam.

Agradecemos a todos os que participaram deste processo e desejamos uma leitura reflexiva e inspiradora!

Guilherme Daniel Robe Karim Francini Herlen Lucas Lafaiete Leão de Lima Roque Ismael da Costa Güllich (Organizadores)

SEÇÃO I: PROPOSTAS INOVADORAS DE ENSINO

Capítulo I - Compreendendo a Segunda Lei de Mendel por Meio de um Jogo Interativo Desenvolvido na Plataforma *Genially*

Lisieh Corrêa Miranda¹

Objetivo

Desenvolver a compreensão dos conceitos relacionados à Segunda Lei de Mendel por meio de um jogo didático interativo, com a finalidade de facilitar a aprendizagem dos estudantes sobre cruzamentos genéticos.

Componente curricular, série, conteúdo e tema

A atividade foi desenvolvida para o componente curricular de Biologia para o Terceiro Ano do Ensino Médio, abordando o conteúdo de Genética, contemplando cruzamentos de Segunda Lei de Mendel.

Fundamentação teórica

A Biologia é uma ciência que estuda tanto os mecanismos internos dos organismos quanto suas interações com o ambiente, englobando processos regulatórios essenciais para a manutenção do equilíbrio, como o metabolismo e a reprodução (Moura *et al.* 2013). Para tanto, o ensino de Biologia deve ir além da simples transmissão de conhecimento em sala de aula, mas buscar desenvolver uma alfabetização científica que auxilie os alunos a compreenderem a ciência em seu contexto social e tecnológico (Krasilchik, 2000). Deste modo, o ensino

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, bolsista de Iniciação Tecnológica CNPQ, contato: (lisiehcm@gmail.com).

de Biologia pode "incluir temas relevantes que tornem os alunos conscientes de suas responsabilidades como cidadãos" (Krasilchik, 2000, p. 89).

Para Carabetta (2010) é fundamental que a prática docente seja fundamentada na reflexão contínua da prática, como também do planejamento e adaptação para as necessidades específicas dos alunos, no qual o professor se torna um facilitador através da aprendizagem contextualizada:

a promoção da aprendizagem deve envolver, assim, a intencionalidade do planejamento e das ações que sustentem e conduzam uma prática eficiente para atingir objetivos previamente determinados. Um trabalho em que a aprendizagem seja ativa, isto é, construída pelo aluno a partir de sua interação com o professor, com os colegas mais experientes e com os diferentes conteúdos (Carabetta, 2010, p.584).

Muitos estudantes têm dificuldade de compreender os conceitos complexos de Biologia, principalmente os conteúdos de Genética (Moreira; Silva, 2001). Nesse sentido, ao elaborar recursos didáticos, como modelos, jogos e demais atividades, podemos tornar as aulas mais atrativas e incentivar os alunos a se interessarem pela genética (Temp, 2011). Com o objetivo de facilitar o entendimento de temas como a Segunda Lei de Mendel, desenvolvemos um jogo didático interativo na plataforma Genially, que permitirá aos alunos explorar de maneira dinâmica e lúdica os conceitos de Genética.

Materiais

- -Computadores, notebooks, tablets ou celulares com acesso à internet;
- -Projetor para a apresentação da dinâmica do jogo;
- -Cadernos, canetas ou lápis para anotações e resolução dos cruzamentos.

Metodologia

Para o desenvolvimento dos jogos didáticos digitais, optamos pela plataforma *online Genially*, acessível através do *link*: https://genially.com/pt-br/. Essa ferramenta permite a criação de conteúdos interativos e gamificados, incluindo apresentações, infográficos, jogos e outros materiais educativos. Além disso, o *Genially* oferece recursos pagos ou gratuitos e de fácil acesso para o professor

desenvolver seus materiais didáticos.

A opção pelo *Genially* também foi motivada pela facilidade de compartilhar os conteúdos criados por meio de *links*, que podem ser disseminados em plataformas educativas ou redes sociais, tornando a divulgação e o acesso aos materiais mais facilitado. Assim, os estudantes podem acessar o jogo através do *link*: https://view.genially.com/67357e4952368881f6c0b1bd/interactive-content-ordenar-os-cruzamentos-de-segunda-lei-de-mendel, que ficará disponível online.

O jogo (**Figura 1**), foi adaptado da ilustração original de Rebeca Khouri e desenvolvido na plataforma *Genially*, a proposta é uma atividade interativa que tem como objetivo ensinar os alunos a aplicar a Segunda Lei de Mendel, ou Lei da Segregação Independente, através de uma simulação dos cruzamentos de forma lúdica. Nele, os alunos são desafiados a ordenar corretamente os cruzamentos genéticos entre duas gerações. A dinâmica do jogo começa com a geração F1, onde os alunos devem realizar o cruzamento adequado entre os genótipos dos pais para gerar os descendentes.

aaBb AaRh AaBb aB AABb F2 Ab AB AaBb genially

Figura 1- Jogo desenvolvido na plataforma Genially:

Fonte: Plataforma Genially, 2024. Disponível em: https://genially.com/pt-br/

O objetivo principal do jogo é que os estudantes sigam corretamente as regras da segregação independente para determinar os genótipos da geração F2. Ao longo do processo, os alunos precisam tomar decisões sobre quais gametas dos pais se combinam para gerar a descendência, observando as proporções esperadas de fenótipos e genótipos. Assim, à medida que os alunos avançam na atividade, eles podem verificar se os cruzamentos realizados estão corretos, com base nas Leis de Mendel com o auxílio da professora.

Discussão

Jogos no ensino de Ciências e Biologia podem ser muito positivos, tornando a aprendizagem mais envolvente, participativa e prazerosa (Prensky 2021). De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

o jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão (BRASIL, 2006, p. 28).

Nesse sentido, a prática foi pensada para ser trabalhada em uma hora/ aula, com a finalidade de envolver os estudantes em uma aula interativa através de materiais lúdicos para compreenderem os conceitos científicos de maneira prazerosa e diferente dos métodos tradicionais. A atividade foi realizada com turmas de Terceiro ano do Ensino Médio (Figura 2), na qual os alunos puderam trabalhar o conteúdo de Segunda Lei de Mendel e realizar a simulação de cruzamentos genéticos com o auxílio do jogo interativo, explorando a interface da plataforma, promovendo uma aprendizagem atrativa ao relacionar o conteúdo que aprenderam ao longo das aulas.

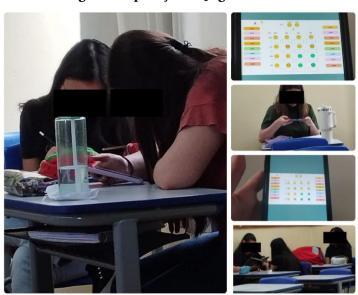


Figura 2- Aplicação do Jogo Interativo

Fonte: arquivos pessoais da autora, 2024.

Alguns alunos apresentaram dificuldades inicialmente para compreender os conceitos de Segunda Lei de Mendel, deste modo, o jogo se tornou uma ferramenta que auxiliou na compreensão do conteúdo abstrato, em que possibilitou a visualização dos cruzamentos genéticos pelos alunos através da simulação. Do mesmo modo, a professora conseguiu receber um retorno imediato das dificuldades dos alunos, possibilitando a correção de erros e a reformulação correta do problema apresentado no jogo.

Assim, utilizar ferramentas digitais no ambiente escolar vai de encontro com as habilidades propostas pela BNCC, ao trabalhar as diferentes tecnologias para o desenvolvimento de competências científicas. Para tanto, integrar a abordagem didática inovadora no ensino de Biologia através do jogo interativo desenvolvido na plataforma Genially apresentou um resultado positivo na aprendizagem dos estudantes.

Informações adicionais e regras de segurança

-O professor deve se certificar de que os equipamentos estejam disponíveis e funcionando na sala de aula.

- Para o funcionamento do jogo é necessário Wi-fi.
- Fornecer dispositivos e materiais extras caso necessário.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; v. 2).

CARABETTA, V. J. Rever, pensar e (re) significar: a importância da reflexão sobre a prática na profissão docente. **Revista brasileira de educação médica**, v. 34, p. 580-586, 2010.

KRASILCHIK, M. Reforma e realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

MOREIRA, M.C.A; SILVA, E. P. Concepções prévias. Uma revisão de alguns resultados sobre genética e evolução. *In*: **Anais**... Encontro Regional de Ensino de Biologia, Niterói, 2001, 504p.

MOURA, J. *et al.* Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil–breve relato e reflexão. **Semina: ciências biológicas e da saúde**, v. 34, n. 2, p. 167-174, 2013.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. Editora Senac São Paulo, 2021.

TEMP, D. S. Facilitando a aprendizagem de genética: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de biologia. 2011. 85 p. Dissertação (Mestrado em educação em ciências: química da vida e saúde). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

Capítulo II - Divisão Celular: a jornada da mitose e da meiose através de um jogo de tabuleiro

Miriane Medeiros de Melo¹

Objetivo

Compreender os processos de mitose e meiose por meio de um jogo digital de tabuleiro, evidenciando os conceitos, as diferenças e semelhanças, através de uma atividade interativa.

Componente curricular, série, conteúdo e tema

A proposta do Jogo didático é indicado para o 1ª ano do Ensino Médio no Componente Curricular Biologia, apresentado na temática de citologia e genética, com conteúdo de divisão celular: Mitose e Meiose.

Fundamentação teórica

Na literatura acerca dos processos de ensino e de aprendizagem da divisão celular são encontradas, com maior frequência, pesquisas relacionadas às dificuldades de se aprender e ensinar os conteúdos de genética, havendo uma escassez de trabalhos que tratem especificamente da divisão celular (Braga *et al*, 2020). A ciclo celular constitui uma sequência ordenada de eventos pelos quais uma célula duplica seus conteúdos e se divide em duas (Kunzler *et al*, 2018).

O ciclo celular possui como função a duplicação do DNA, fazendo com que cada célula-filha possa receber uma cópia completa deste DNA e equivale, desde o início da formação da célula até sua divisão, em células-filhas idênticas (Carvalho *et al*, 2020). Por conveniência, ele é dividido em dois períodos principais: interfase, que é o período que antecede a divisão da célula com a duplicação do material genético; período de divisão celular propriamente

¹ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura, UFFS- CERRO LARGO, (mirianemedeiros1998@gmail.com).

dita, que também é conhecida como Fase Mitótica ou apenas Mitose (Fridman, 2003).

Na interfase é um período de alta atividade metabólica em que a célula duplica o seu DNA e organelas proporcionando, assim, o seu crescimento. A interfase é composta de três fases: G1, S e G2. Na fase S, ocorre a síntese do DNA; nas fases G, são considerados períodos em que não há duplicação de DNA e, portanto, denominados como intervalos ou interrupções na replicação do DNA (Kunzler *et al*, 2018).

A mitose é geralmente o período mais curto do ciclo celular, abrangendo aproximadamente de 5 a 10% do ciclo . É um processo contínuo que é dividido didaticamente em quatro fases: Prófase, Metáfase, Anáfase e Telófase, nas quais ocorrem grandes modificações no núcleo e no citoplasma da célula que dará origem a duas novas células (Fridman, 2003).

Outro processo de divisão celular de grande importância é a meiose que, apesar de possuir função parecida com a mitose, ocorre com diferente finalidade. Enquanto a mitose relaciona-se ao crescimento celular e à reprodução assexuada, a meiose está relacionada à reprodução sexuada, pois ocorre com o objetivo de formar gametas (feminino e masculino). Também há diferença no produto final da meiose, pois enquanto na mitose ocorre a formação de 2 células-filhas idênticas à célula mãe, na meiose, ocorre a formação de 4 células-filhas com metade do número de cromossomos da célula-mãe (Alberts *et al.*, 2017)

Conteúdos de Ciências Biológicas, e em especial os tópicos de mitose e meiose, são de difícil compreensão e por isso requerem novas metodologias para melhorar os processos de ensino e de aprendizagem (Ortega *et al*, 2017). Nesse sentido, o uso de estratégias que promovam a aprendizagem dos conteúdos relacionados aos processos de divisão celular se fazem importantes (Oliveira *et al*, 2022).

Para superar esses desafios, é necessário adotar abordagens pedagógicas inovadoras que incentivem a construção do conhecimento e despertem o interesse dos estudantes de forma mais eficaz (Paim, 2022). Surgiu, assim, a elaboração de jogos didáticos, que possam facilitar a compreensão de tal conteúdo de forma lúdica e motivadora. Etimologicamente, o termo lúdico deriva do latim: ludus e está relacionado às brincadeiras, jogos de regras, recreação, teatro e as competições (Barbosa *et al*, 2020).

Vivemos em um mundo digital, onde os jovens são "multimídia", passam

uma grande parte do seu tempo na frente do computador. Dessa forma, a construção e desenvolvimento de jogos digitais proporcionam um estímulo nos discentes, possibilitando o desenvolvimento do raciocínio de maneira lúdica e atraente (Silva, 2020).

Podemos dizer que nas atividades lúdicas ultrapassamos a realidade, transformando-a através da imaginação. A incorporação de brincadeiras, de jogos e de brinquedos na prática pedagógica desenvolve diferentes capacidades que contribuem com a aprendizagem, ampliando a rede de significados construtivos tanto para as crianças, como para os jovens (Maluf, 2006).

Materiais

- Foi utilizado a plataforma de *e-learning* e criação de conteúdos *Genially* (https://genially.com/pt-br/).
 - Datashow

Metodologia

A metodologia do jogo prevê uma partida com 4 grupos de jogadores. Sendo a primeira parte iniciada com a abertura do jogo e a exposição do mesmo no *Datashow*, logo após, se faz a divisão das cores dos grupos (Grupo 1- Azul, Grupo 2- vermelho, Grupo 3- verde e Grupo 4- amarelo). Após os grupos separados, é movido os Grupos para o início do jogo. Após isso é realizado um sorteio para ver que grupo começa o jogo. Assim joga-se o dado e espera sair o número. Se o Grupo 1 por exemplo tirar o dado e sair o número 2 e deverá responder o seguinte questionamento: " Quantas células originam a mitose e a meiose?" Se o grupo errar ele permanece no mesmo lugar, se ele acertar ele avança 2 casas. Entre os descritores do Jogo estão: volte "x" de casas, "permaneça no mesmo lugar", avance casas. Bem como as perguntas em relação aos conteúdos estudados em aula, essas perguntas de responder e de verdadeiro e falso. O grupo que responder o maior número de perguntas e chegar no final do Jogo, conseguiu compreender os conceitos de mitose e meiose, chegando na sua jornada.

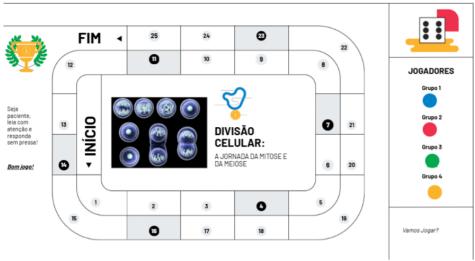


Figura 1- Representa o tabuleiro do Jogo

Fonte: Adaptado pela autora (2024)

Nesse *link*, encontra-se o jogo de Tabuleiro virtual: https://view.genially.com/673b7c520b4a-0f56793301d9/interactive-content-jogo-da-divisao-celuar.

Discussão

Podem ser feitas discussões em grupos, antes de responderem, permitindo o debate entre o grupo sobre o conteúdo. Podem utilizar resumos ou mapas conceituais de mitose e meiose durante o jogo, mas com tempo limite de 2 min de consulta para incentivar a aplicação do conhecimento prévio. Fazer feedback sobre a resposta imediatamente, explicando por que está certa ou errada, facilita a compreensão do conteúdo de maneira dinâmica. No final do jogo, fazer uma breve revisão das questões que mais causaram dificuldade, pode reforçar o aprendizado e corrige possíveis erros conceituais.

Informações adicionais e regras de segurança

- -Os alunos devem se respeitar mutuamente e ouvir as opiniões de todos os membros do grupo durante as discussões.
 - Orientar que o foco é o aprendizado mútuo, não a competitividade.
- Assegure-se de que todos saibam como manusear o equipamento eletrônico de forma correta e segura.

- O professor deve estar sempre presente durante o jogo para garantir que todas as regras sejam seguidas e que os alunos estejam respeitando uns aos outros.

Referências

ALBERTS, B. *et al.* **Fundamentos da Biologia Celular**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 839 p.

MALUF, Angela. Cristina . Munhoz. Atividades lúdicas como estratégias de ensino aprendizagem. 2006. Disponível em: https://portaleducador.wordpress.com/2012/02/27/atividades-ludicas-como-estrategias-de-ensino-e-aprendizagem/. Acesso em 15 de nov. de 2024.

BARBOSA, Jonas Lopes Borges; SILVA, Teresinha do Nascimento; FREITAS, Jaiclenes de; PACHECO, Acácio de Andrade; OLIVEIRA, Ana Helena Carvalho; PEREIRA, Rosélia de Oliveira; PARANHOS, Janete Diane Nogueira de; DANTAS, Sandra Maria Mendes de Moura. "Aprendendo Mitose e Meiose de forma simples": proposta de jogo didático. Universidade Federal do Piauí (UFPI), 2020. Disponível em: https://www.sbenbio.org.br/publicacoes/anais/IV_Enebio/4390.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2024.

BRAGA, Cleonice Miguez Dias da Silva; FERREIRA, Louise Brandes Moura; GASTAL, Maria Luisa de Araújo. O uso de modelos no ensino da divisão celular na perspectiva da aprendizagem significativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 2, p. 255-267, 2020. Dísponível em: http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%20 2009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1463.pdf. Acesso em 13 de nov. de 2020.

CARVALHO, Bruna Rodrigues de; PEREIRA, Carlos Alberto Sanches; PEREIRA, Ana Paula Cunha; SOUZA, Lidiane de Fátima de Oliveira. Caminhando para a divisão celular: proposta de jogo para o ensino de meiose e mitose. Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA, 2020. Disponível em: https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1232/1038. Acesso em: 13 de nov. 2024.

FRIDMAN, Cíntia. **Mitose, meiose e conceito de gene**. 2003. Licenciatura em Ciências • USP/Univesp. Genética e Bioestatística. Disponível em:

https://midia.atp.usp.br/plc/plc0030/impressos/plc0030_top02.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2024.

KUNZLER, Alice *et al.* **Citologia, histologia e genética** [recurso eletrônico]. Revisão técnica: Lucimar Filot da Silva Brum, Mônica Magdalena Descalzo Kuplich, Letícia Hoerbe Andrighetti. Porto Alegre: SAGAH, 2018. Editado como livro impresso em 2018. ISBN 978-85-9502-317-8.

OLIVEIRA, Regiane Santiago de; OLIVEIRA, Francisca Laianny Gomes de; BORGES JÚNIOR, Otacilio; LEITE, Romualdo Lunguinho; SANTOS, Francesca Danielle Gurgel dos. Uso pedagógico do jogo didático "Baralho da Divisão Celular" em escola pública do ensino médio. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, 2022. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO EV127 MD1 SA16 ID3702 23082019122928.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2024.

ORTEGA, Neuza.; OLIVEIRA, Ailton. Souza. CORRÊA, Willian. Ayala.; NEVES, Silvia. Cordeiro. Das Neves; OLIVEIRA, Rodrigo, Juliano. Artigo Original. **Práticas com cromossomos auxiliam na compreensão dos processos de mitose e meiose**. PECIBES, 24-29. v. 3, n. 1, 29 set. 2017. Disponível em: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/5259-Texto%20do%20artigo-16754-1-10-20171129.pdf. Acesso em 13 de nov. 2024.

PAIM, Matheus Gutler. **Cicatrização e Biologia Celular** - Um Possível Caminho para Aprender Melhor. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2022.

SILVA JUNIOR, J. C. A.; VIEIRA, V. S. **Jogos digitais de citologia para os alunos do ensino médio**. UniFOA – Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, RJ, 2020.

Capítulo III - Experimento sobre Fermentação: por que o balão infla?

Ariély Lencina de Farias1 Eliane Gonçalves dos Santos2

1. Objetivo

Demonstrar o processo de nutrição bacteriana e compreender a aplicação da biotecnologia na produção de alimentos e em processos industriais.

2. Componente curricular, série, conteúdo e tema

Para o Ensino Médio 1º ano e Ensino Fundamental 8º ano, conteúdo de divisão celular na temática citologia ou genética.

3. Fundamentação teórica

Após investigações mais complexas acerca dos fungos, observou-se a diferença por traz da semelhança da aparência dos fungos com as plantas, assim surgiu o reino Fungi. Os fungos são considerados microrganismos eucariotos, ou seja, apresentam um núcleo envolto por membrana. Possuem parede celular, mas diferente das plantas ela é constituída por quitina, um polissacarídeo encontrado no exoesqueleto dos insetos. Semelhante aos animais, eles armazenam glicogênio, ao invés de amido, como nas plantas (França; Leite, 2018).

Os seres humanos não conseguem digerir a celulose, já alguns animais sim, no entanto, as partes duras das plantas, eles não conseguem. Os fungos são heterotróficos, dessa forma, necessitam de componentes orgânicos como fontes de energia e carbono. A reciclagem desse material é decomposta principalmente pelos fungos. Dessa maneira, os fungos desempenham um papel fundamental no ecossistema, pois são um dos principais decompositores do planeta Terra.

¹ Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, arielydefarias12@gmail.com.

² Orientadora, Dr^a no Ensino de Ciências, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, elaine.santos@uffs.edu.br.

(França; Leite, 2018; Tortora; Funke; Case, 2018)

Os fungos são seres multicelulares, formados por hifas, sejam elas septadas ou cenocítica (sem a presença de septo), um conjunto de filamentos de hifas forma o que se conhece por micélio, parte não visível a olho nu dos fungos. A exceção são as leveduras, que são unicelulares, não filamentosos, geralmente esféricos ou ovais. São amplamente distribuídas na natureza geralmente encontradas na forma de um pó branco cobrindo frutas e folhas. (Tortora; Funke; Case, 2018)

A respiração dos fungos pode ser aeróbica, necessita de gás oxigênio (O_2) e, em alguns casos anaeróbica facultativa, seu metabolismo consegue funcionar tanto na presença quanto na ausência de O_2 . Em ambientes aeróbicos, as leveduras utilizam o O_2 para metabolizar os carboidratos, formando dióxido de carbono e água. Já em ambientes anaeróbicos, elas fermentam os carboidratos e produzem etanol e dióxido de carbono. Essa fermentação é usada na fabricação de cerveja e vinho e nos processos de panificação. Espécies de *Saccharomyces* produzem etanol nas bebidas fermentadas e dióxido de carbono para crescer a massa do pão. (Tortora; Funke; Case, 2018)

A partir disso, o objetivo desse experimento é proporcionar uma compreensão prática e aprofundada do processo bioquímico da fermentação. Esse tipo de atividade permite que os alunos aprendam sobre a fermentação como uma forma de produção de energia, compreendendo como as leveduras convertem açúcar em álcool e gás carbônico.

Tal experimento, cria uma conexão com processos industriais, como a produção de bebidas alcoólicas, combustíveis (etanol) e produtos de panificação, aproximando os alunos da aplicação da bioquímica em seu cotidiano. Além disso, a atividade desenvolve habilidades importantes, como a formulação de hipóteses, análise e interpretação de resultados, bem como o Pensamento Crítico. Por fim, conforme expressam Motta; Dorneles; Heckler, Galiazzi (2013), a experimentação investigativa tende despertar o interesse dos alunos, oferecendo uma experiência visual e interativa que incentiva a curiosidade científica.

Pensando deste modo, ao longo de minha carreira produzi uma prática que descrevo neste relato uma forma de demonstrar de modo especial o processo de divisão celular, especialmente de mitose, para facilitar a compreensão conceitual de conteúdo abstrato pelos estudantes, desse modo fugindo ao ensino baseado exclusivamente em livros e de modo tradicional (Krasilchik, 2011).

Para facilitar a sistematização desse conteúdo passamos a utilizar uma atividade interativa, em que os estudantes reconstituem passo a passo o processo de divisão celular, utilizando balões coloridos na representação dos cromossomos, vejamos na metodologia como está sendo proposta a prática.

4. Materiais

- 4 Provetas ou garrafas pet (200mL);
- 4 Balões;
- Água;
- Açúcar;
- Fermento biológico.

5. Metodologia

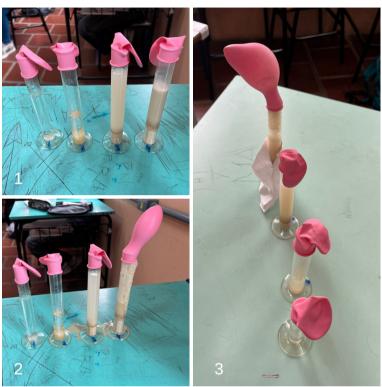
Para realização do experimento, comece separando quatro tubos de ensaio, ou garrafas pet de 200mL e numere-os de 1 a 4. Por seguinte, na primeira proveta/garrafa, coloque apenas 10 mL de água morna; No segundo proveta/garrafa, adicione 10 mL água morna e 3 g de açúcar; No terceiro proveta/garrafa, coloque 10 mL água morna e 3 g de fermento biológico. Por último, na proveta/garrafa que sobrou, coloque 10 mL de água morna, 3 g de açúcar e 3 g de fermento biológico. Em seguida, posicione um balão na "boca" de cada tubo/garrafa e aguarde (Quadro 1). O balão servirá para visualizar o acúmulo de gás em cada proveta/garrafa, que dependendo do tempo poderá começar a inflar mais rápido ou demorar um pouco. No referido experimento, o balão começou a inflar a partir dos 15 minutos (Figura 1, Figura 2 e Figura 3).

Quadro 1- Instruções para o roteiro da aula prática

Ingredientes	Proveta 1	Proveta 2	Proveta 3	Proveta 4
10mL de Água Morna	X	X	X	X
3g de Açúcar		X		X
3g de Fermento Biológico			X	X

Fonte: Autora, 2024.

Figura 1- Representa os primeiros minutos do experimento; Figura 2- Representa o experimento depois de 20 minutos. Figura 3- Representa o experimento depois de 1 hora e 10 minutos.



Fonte: Autora, 2024.

6. Discussão

Podem ser feitas e refeitas ao longo do processo questões como: qual o processo observado no experimento?; Qual a finalidade da fermentação alcoólica?; Qual a importância de ter diferentes tubos/garrafas com diferentes soluções?; Porque o balão inflou até um ponto e parou?; Como podemos saber que a fermentação está ocorrendo?

7. Informações adicionais e regras de segurança

Sugestão de leitura:

SILVA, Aroldo N.; FRÍSCIO, Fabiana C.. A química do pão de fermen-

tação natural e as transformações na nossa relação com o preparo desse alimento. **Química e Sociedade**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 232-243, out. 2021. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc43-3/03-QS-40-20.pd-fragreq=%20fermenta%C3%A7%C3%A3o&agrep=jbcs,qn,qnesc,qnint,rvq. Acesso em: 11 nov. 2024.

8. Referências

FRANÇA, Fernanda S.; LEITE, Samantha B. **Micologia e virologia**. Porto Alegre: SAGAH, 2018. E-book. p.139. ISBN 9788595026827. Disponível em: https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595026827/. Acesso em: 10 nov. 2024.

MOTTA, Cezar Soares.; DORNELES, Aline Machado; HECKLER, Valmir; GALIAZZI, Maria do Carmo **Experimentação investigativa**: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. *In*: Atas... Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP: UFRJ, 2013. p. 1-8.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. **Microbiologia**. 12th ed. Porto Alegre: ArtMed, 2017. E-book. p.323. ISBN 9788582713549. Disponível em: https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582713549/. Acesso em: 10 nov. 2024.

Capítulo IV - Explorando os Protozoários com a Plataforma *Baamboozle*: uma proposta de ensino através de jogos digitais

Mariele Lunardi Schmechel¹ Eliane Gonçalves dos Santos²

Objetivo

Facilitar a aprendizagem sobre a divisão dos protistas, com foco nos protozoários e suas subcategorias, através de práticas pedagógicas interativas e lúdicas que estimulem a colaboração e a fixação do conteúdo.

Componente curricular, série, conteúdo e tema

Para o Ensino Médio 2º ano, conteúdo sobre os protistas, com ênfase nos protozoários: ameboides, ciliados, flagelados e esporozoários.

Fundamentação teórica

Atualmente, as inovações tecnológicas têm promovido mudanças significativas no processo de ensino, impactando diretamente as práticas pedagógicas nas salas de aula. Dessa forma, é importante que a educação se adapte aos novos tempos e às diferentes formas de aprendizagem no ambiente escolar. O uso de tecnologias, como aplicativos e jogos educativos, têm demonstrado um grande potencial para auxiliar esse processo. Conforme afirma Figueiredo (2003), o principal objetivo dessas tecnologias no contexto educacional é otimizar a aprendizagem, tornando-a mais dinâmica, interativa e envolvente para os alunos.

Diante desse cenário, a gamificação se destaca como uma abordagem peda-

¹ Licencianda no Curso de Ciências Biológicas- Licenciatura, UFFS, campus Cerro Largo/RS schmechelmariele@gmail.com.

² Doutora em Educação nas Ciências, Docente do Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura e do PPGEC - UFFS, campus Cerro Largo/RS, eliane.santos@uffs.edu.br

gógica que estimula a participação ativa dos alunos. Utilizando jogos digitais, a gamificação permite que os estudantes se envolvam de maneira mais intensa com o conteúdo, criando um ambiente de aprendizagem motivador. Segundo Braga (2020), a gamificação pode assumir diversas formas, dependendo do contexto escolar e das relações culturais presentes na turma, adaptando-se às necessidades específicas dos alunos e ao conteúdo a ser ensinado. A gamificação, assim, oferece uma oportunidade essencial para a construção ativa do conhecimento. Ela possibilita ao professor compreender melhor os caminhos percorridos pelos alunos no processo de aprendizagem, identificando suas dificuldades e progressos. Martins e Bottentuit Junior (2016) destacam que, ao se dedicarem a atividades que despertam seu interesse, os alunos tendem a se engajar de forma mais significativa, aumentando suas chances de alcançar os objetivos educacionais propostos. Isso reflete a importância da gamificação em criar um ambiente educacional mais dinâmico e focado na aprendizagem de cada estudante.

Como professores, nosso papel é encontrar maneiras de tornar o ensino interessante. Uma das maneiras de fazer isso é utilizar recursos que ajudem os alunos a aprender de forma ativa e divertida. Os jogos didáticos, como o Baamblooze, são uma ótima ferramenta para isso. Eles tornam o aprendizado mais atraente, permitindo que os alunos interajam com os conteúdos de uma forma que vai além da simples absorção de informações. Como destacam Alves e Bianchin (2010), os jogos incentivam os alunos a questionar, explorar e construir seu próprio conhecimento, de forma colaborativa e autônoma.

O Baamboozle é uma plataforma interativa que utiliza jogos educacionais para promover a aprendizagem de idiomas de forma lúdica. Nesta plataforma encontramos jogos prontos sobre os mais diversos conteúdos e de forma gratuita e a possibilidade da criação a partir da assinatura na plataforma. Ele disponibiliza uma série de atividades e desafios interativos, focados em perguntas e respostas, que abordam diversos aspectos do conteúdo, como vocabulário, gramática e compreensão. Por meio dessa abordagem, os alunos são estimulados a colaborar em grupo, a competir de maneira saudável e a superar desafios, o que contribui para aumentar a motivação e o engajamento durante as aulas.

Nesse contexto, ao trabalhar com os protozoários, um conteúdo frequentemente abstrato para os estudantes, a introdução de recursos visuais (como imagens e tabelas) junto a atividades interativas que incentivem o trabalho em equipe, como o jogo digital proposto, pode facilitar a compreensão e tornar o aprendizado com mais significado.

Materiais

- Slides de apresentação com imagens ilustrativas dos protozoários e suas classificações.
- Tabela comparativa contendo as principais características, habitats e modos de nutrição dos protozoários. Esta tabela será entregue aos alunos para ser colada em seus cadernos.
- Plataforma Baamboozle (https://www.baamboozle.com), utilizada para criar um jogo digital interativo com perguntas sobre os protozoários.

Metodologia

Para o encaminhamento metodológico são previstas três etapas: exposição teórica, fixação através de atividades e reflexão final. Cada etapa busca promover uma abordagem ativa e participativa, estimulando a compreensão do conteúdo.

A primeira etapa, consiste na apresentação teórica dos protozoários. Através de slides interativos, o professor explicará as principais classificações dos protozoários (ameboides, ciliados, flagelados e esporozoários), incluindo sua morfologia, modos de locomoção, tipos de nutrição (heterotróficos, autotróficos, parasitas), e os habitats típicos onde podem ser encontrados (água doce, marinha, ambientes terrestres). O uso de imagens e esquemas poderá ser utilizado para ilustrar as características morfológicas de cada grupo.

Durante a apresentação, os alunos serão incentivados a anotar informações e observar as imagens para construir uma compreensão sobre as diferenças entre os tipos de protozoários. Essa fase é importante para preparar os alunos para a atividade seguinte, em que terão de utilizar essas informações. Os alunos também vão receber uma tabela com as principais características, habitats e modos de nutrição dos quatro grupos de protozoários. Esta tabela servirá como uma ferramenta de apoio visual para fixar o conteúdo apresentado e será inserida no caderno dos estudantes.

Após a exposição teórica, os alunos serão divididos em grupos, e cada grupo terá a tarefa de jogar na plataforma Baamboozle, que será usada para realizar um jogo digital interativo.

Para entrar na plataforma do jogo é necessário realizar um cadastro gratuito, com o email e a senha. Após isso, o professor pode pesquisar jogos relacionados

ao conteúdo que deseja trabalhar. Na página inicial da plataforma já estão disponíveis alguns jogos conforme a figura 1.

| Pesquisar jogos | Penquisar por jogos | Penguisar por jogos | Penquisar por jogos | Pe

Figura 1- plataforma Baamboozle

Fonte: Baamboozle, 2024

Os jogos prontos são disponibilizados de forma gratuita, caso o professor queira modificar aquele jogo já pronto ele pode realizar a assinatura.

O jogo sobre os protozoários é apresentado na figura 2, ele funciona da seguinte forma: São disponibilizadas 10 cartas com perguntas relacionadas à temática com diferentes pontuações e algumas delas apresentam "Perdeu a vez". A cada acerto, o grupo acumula pontos. Durante o jogo, o professor mediará as discussões, incentivando os alunos a justificarem suas respostas e a trabalharem em conjunto. Além disso, será importante enfatizar que o objetivo do jogo é a cooperação e ajuda mútua entre os colegas, não apenas a competição. Assim, todos terão a oportunidade de aprender enquanto se divertem.

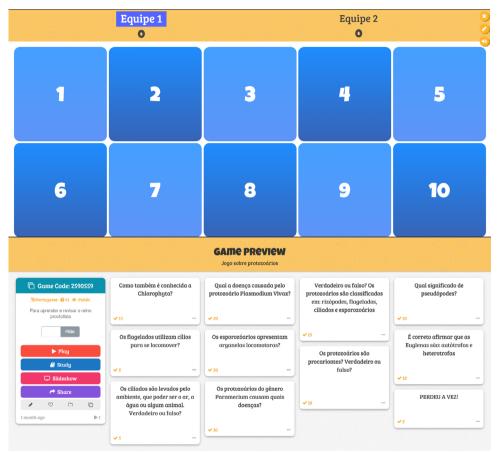


Figura 2- Jogos sobre os protozoários

Fonte: Baamboozle, 2024

Após o jogo, será realizada uma discussão final sobre os principais conceitos abordados. O professor fará perguntas como:

♦ "Quais as principais diferenças entre os grupos de protozoários?"

Ao final da aula, o professor fará uma breve revisão dos conceitos principais aprendidos. A ideia é reforçar as principais ideias discutidas e garantir que os alunos saiam da aula com uma compreensão mais contextualizada sobre os protozoários, seus subgrupos, suas características, modos de vida e importância ecológica.

Discussão

A proposta metodológica descrita acima busca proporcionar aos alunos uma experiência de aprendizagem imersiva e colaborativa, com o uso de tecnologia digital, discussão ativa e gamificação. Essas abordagens ajudam a desafiar a visão tradicional de ensino, que muitas vezes é centrada em aulas expositivas e leitura de livros didáticos.

A utilização do jogo Baamboozle, por exemplo, proporciona uma avaliação formativa em tempo real, permitindo que os alunos revelem suas dúvidas e conhecimentos durante o processo de jogo, enquanto se divertem. Além disso, ao colaborar em grupos, os alunos aprendem uns com os outros, reforçando o conceito de que o aprendizado é uma construção coletiva. Outro ponto importante é o uso da tabela comparativa como uma ferramenta de organização de conhecimento, que permite aos alunos visualizar e estruturar de forma clara as informações essenciais sobre os protozoários.

As discussões em grupo, ajudam a contextualizar o conteúdo, conectando-o ao cotidiano dos alunos. Ao refletirem sobre a importância ecológica e médica dos protozoários, os alunos conseguem relacionar o conteúdo aprendido com problemas reais que afetam a saúde humana e o meio ambiente, como o impacto da malária ou a importância dos protozoários no ciclo de nutrientes.

Informações adicionais e regras de segurança

- Os alunos poderão repetir o jogo para reforçar o aprendizado.
- Lembrar que o jogo é uma simulação e o professor deve mediar as discussões para assegurar a construção conceitual correta.
- Encorajar a participação de todos os alunos, promovendo um ambiente de respeito e cooperação.
- Essa prática inovadora pode ser expandida para o estudo de outros grupos de microrganismos ou mesmo para outros temas biológicos, sempre utilizando a gamificação. A metodologia aplicada pode ser adaptada para diferentes níveis de ensino e para diversas áreas do conhecimento, promovendo o engajamento, a participação ativa dos alunos e o desenvolvimento de competências científicas de maneira interdisciplinar.

Referências

ALVES, L.; BIANCHIN, M. A. O jogo como recurso de aprendizagem. **Rev. Psicopedagogia**. v. 27. n. 83.p. 282-287, 2010.

BRAGA, M. R. Gamificação no ensino de leitura: o exemplo do jogo Veridiana. **Revista Tabuleiro de Letras**, v.14, n.1, p.107-122, 2020.

FIGUEIREDO, J. C. A.. **Informática na Educação**: "Novos Paradigmas". Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 2003.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Edusp, 2011.

MARTINS, D. M.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.. A gamificação no ensino de história: o jogo "Legend of Zelda" na abordagem sobre medievalismo. **HOLOS**, [S.l.], v. 7, p. 299-321, 2016.

Capítulo V - Flutua ou Afunda? Uma proposta de modelagem nas ciências para o ensino de densidade

Letiane Lopes da Cruz1 Naiára Berwaldt Wust² Danusa de Lara Bonotto³

Objetivo

Possibilitar a compreensão da influência do volume sobre a densidade de um material por meio de uma prática pedagógica amparada nos pressupostos da Modelagem nas Ciências (MC).

Componente curricular, série, conteúdo e tema

A proposta de modelagem é indicada para o 5 ° ano do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências, envolvendo o estudo das propriedades físicas dos materiais, especificamente o conceito de densidade.

Fundamentação teórica

O conceito de densidade muitas vezes é considerado pelos alunos como algo abstrato e complexo, pois é ensinado principalmente de forma matematizada e de maneira descontextualizada, ou seja, com ênfase na memorização da fórmula d=m/v a qual representa que a densidade de um material é calculada pela razão entre sua massa e volume. Nesse sentido, de acordo com Mortimer, Machado e Romanelli (2000, p. 274), ao ensinar densidade com foco na

¹ Doutoranda no Programa de Pós⁻graduação em Ensino de Ciências e Matemática[,] Universidade Franciscana (UFN), Santa Maria, bolsista PROSUC/CAPES, letianedacruz@gmail.com

² Doutoranda no Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí), bolsista PROSUC/CAPES, nayara.wust@gmail.com.

³ Doutora em Educação em Ciências e Matemática, professora da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, danusalb@uffs.edu.br.

expressão matemática, o aluno "[...] dificilmente conseguirá aplicá-lo em seu cotidiano, como para explicar o funcionamento dos densímetros em postos de gasolina, o que indica que o aluno não aprendeu o conceito, mas apenas sua definição, já que um conceito implica ao mesmo tempo a relação com objetos e com outros conceitos".

Ensinar os alunos a realizar os cálculos de massa, volume e densidade é simples, porém, um dos maiores desafios dos professores é fazer com que os alunos compreendam e reconheçam esses conceitos no seu cotidiano (Caznok *et al.*, 2018). Portanto, ensinar e compreender o conceito de densidade normalmente é considerado um obstáculo, ainda mais quando este é trabalhado nos anos iniciais do ensino fundamental. Nesse sentido, consideramos que a modelagem no contexto do ensino de Ciências como metodologia de ensino pode ser uma grande aliada para a compreensão e apropriação do conceito de densidade pelos alunos.

Segundo Biembengut (2016), a modelagem é um método de ensino com pesquisa, pois possibilita que os alunos realizem investigações enquanto aprendem determinados conteúdos curriculares e não curriculares. Além de propiciar a compreensão do conteúdo específico, a utilização da modelagem no ensino proporciona aos sujeitos envolvidos "[...] valores culturais e alguns princípios gerais concernentes ao papel dele como pessoa responsável pela realidade que o cerca" (Biembengut, 2012, p. 37).

Portanto, os processos de MC possibilitam aos alunos a condição de aprender Ciências, aprender sobre Ciências e aprender a fazer Ciência (Hodson, 1992; Justi, 2006). Além disso, propiciam a resolução de um problema relevante ao contexto do aluno, a (re)construção de conhecimentos, instigando assim um ensino de Ciências mais colaborativo, investigativo, criativo e sobretudo, crítico.

Materiais

- Recipiente transparente com água;
- Massa de modelar;
- Objetos de diversos tamanhos, formatos e pesos (brinquedos de plástico, garrafa, folha, pedras, borracha, madeira, etc...);
 - Balança;
 - Papel.

Metodologia

A presente proposta em modelagem aqui apresentada, foi construída levando em consideração as etapas de modelagem de Biembengut (2016), sendo elas: i) Percepção e Apreensão; ii) Compreensão e Explicitação; e iii) Significação e Expressão.

i- Percepção e Apreensão: Nesta primeira etapa, se dá a escolha do tema, sendo, portanto, a abordagem do conceito de densidade. Para iniciar as discussões a respeito do conteúdo, é necessário o reconhecimento das compreensões iniciais dos alunos acerca do tema, bem como a familiarização dos alunos sobre a temática em questão. Para isso pode ser utilizado um texto, noticias ou vídeos sobre navios petroleiros, por meio desses recursos, será possível também fazer articulações com impactos causados pelos navios petroleiros para o meio ambiente. Durante essa parte inicial, poderá ser realizado alguns questionamentos aos alunos, como: "O que é flutuar? Vocês conhecem objetos que flutuam? O que é afundar? Vocês conhecem objetos que afundam? Por que será que alguns objetos flutuam, quando colocados na água, enquanto outros afundam?".

Desse modo, após realizar a problematização inicial, deverá ser proposto o seguinte problema: *Como fazer um barquinho de massinha de modelar flutuar? Quais características que um barquinho precisa ter para não afundar?*.

ii- Compreensão e explicitação: A segunda etapa consiste no desenvolvimento da atividade. Nesse momento para introduzir a atividade principal desta proposta é importante iniciar com uma atividade auxiliar para compreensão do conteúdo, a qual denominamos de "Afunda ou Flutua", que consiste em representar a influência do volume sobre a densidade de um material. Para realizar esta atividade são necessários vários objetos em diversos tamanhos, com diferentes massas e formas, que possam ser imersos em água, como: brinquedos de plásticos, garrafas, folhas, borracha, madeira, clipes. Para mediar esta atividade deverão ser realizados questionamentos iniciais aos alunos, tais como: "Quais objetos irão afundar e quais irão flutuar? O que eles têm de parecidos? Como são os objetos que flutuam?". Esses questionamentos devem orientar os alunos na formulação de hipóteses, as quais podem ser comprovadas a partir da inserção deles em um recipiente com água.

Após inserir todos objetos mencionados anteriormente no recipiente com água, é o momento de inserir uma bolinha feita de massinha de modelar, essa será a última a ser colocada na água, pois será o gancho para a próxima etapa da atividade, que será a construção de um barquinho. Portanto, após perceber o comportamento da bola feita de massa de modelar ao ser inserida em água, os alunos serão instigados a fazer um barquinho com a mesma massinha de modelar que antes afundou, e para isso retornaremos a questão problema da atividade: "Como fazer um barquinho de massinha de modelar flutuar? Quais características o barquinho precisa ter para não afundar?".

Para resolver esse problema, os alunos deverão ser divididos em grupos, de no máximo três integrantes, e terão que levantar hipóteses a respeito da problemática. Essas hipóteses deverão ser anotadas em seus cadernos, para posterior revisão. Após o grupo criar as hipóteses e construir seu barquinho, deverão apresentar a turma as suas hipóteses e estratégias utilizadas, e posteriormente irão realizar os testes, para ver se irá flutuar ou afundar o barquinho construído.

Durante a fase de testes, o (a) professor (a) poderá fazer questionamentos aos alunos para mediar a atividade e instigá-los a pensar a respeito da atividade. Se caso ele afundar, será o momento de repensar as estratégias e modificá-las. No entanto, é importante levar em consideração que no primeiro teste o barquinho pode flutuar, e para isso o (a) professor (a) tem que levantar questionamentos de como foi realizado e quais estratégias os alunos utilizaram para ele flutuar e o que poderia ser modificado. Após a fase de testes, será realizado o questionamento: "Quais foram as modificações essenciais para fazer com que o barquinho flutuasse? O que vocês identificaram?".

É importante destacar que, para realizar essa atividade é necessário um recipiente transparente, para assim ser possível observar os objetos. Também, é importante que a cada passo dado, os alunos sejam lembrados de realizar anotações no caderno sobre as alterações realizadas e hipóteses levantadas.

iii- Significação e expressão: A última etapa, é o momento da expressão e validação do modelo, por meio do qual deverão ser expressas as compreensões a respeito da atividade. O modelo pode ser expresso em diferentes representações como mapas conceituais, esquemas, textos ou desenhos, dentre outras. Neste momento, os grupos deverão discutir e socializar como fez seu modelo de barquinho e quais estratégias utilizaram para que ele não afundasse. Por meio da socialização e discussão entre colegas e professor, o modelo produzido poderá ser validado ou modificado.

Discussão

É importante que a discussão esteja presente desde o início da aula, possibilitando assim a construção e significação do conhecimento do aluno. Dessa forma, é necessário que haja a mediação do professor, instigando os alunos a levantarem e testarem hipóteses ao longo da atividade, bem como, a refletirem sobre o assunto que está sendo estudado, buscando estabelecer conexões do conhecimento científico com o cotidiano.

Referências

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na Educação Matemática e na Ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

CAZNOK, B. M.; FILA, G. F.; CORRÊA, B.; FORTES, F. Abordagem prática no conteúdo 'densidade' com estudantes no ensino fundamental. **Luminária**, União da Vitória, v. 20, n. 01, p. 39–47, 2018. Disponível em: https://periodicos.unespar.edu.br/luminaria/article/view/2268. Acesso em: 25 out. 2024.

HODSON, D. *In* search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. **International Journal of Science Education**, n. 14, p. 541-562, 1992. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0950069920140506 Acesso em 26 out. 2024.

JUSTI, R. La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 24, n. 2, p. 173–184, 2006. Disponível em: https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/75824. Acesso em: 28 out. 2024.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de Química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, São Paulo, SP, v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/j/qn/a/QZSvNkKHJHG3Wk6XsSd7Phb/?format=pd-f&lang=pt. Acesso em: 28 out. 2024.

Capítulo VI - Genética em Ação: explorando as leis de Mendel através de experiências interativas

Tainara do Amaral Pereira da Silva¹

Objetivos

- Facilitar a compreensão dos princípios da Primeira e Segunda Leis de Mendel, como segregação de caracteres e segregação independente.
- Aplicar os conceitos teóricos em atividades práticas e interativas que permitam uma maior retenção do conhecimento.

Componente curricular, série, conteúdo e tema

Para o Ensino Médio 3º ano e 9º ano do Ensino Fundamental, conteúdo de genes e alelos na temática de genética.

Fundamentação teórica

Essa prática baseia-se em abordagens construtivistas que enfatizam o papel da interação social e da experimentação no aprendizado. Segundo Moreira e Masini (2011, p. 58), estratégias inovadoras, como jogos e atividades práticas, promovem uma aprendizagem com significado, pois permitem que os alunos conectem os conteúdos ao seu cotidiano.

Freire (2001) também enfatiza que o professor e o aluno devem atuar como coautores do processo educativo, garantindo uma prática pedagógica que valorize a autonomia e a criatividade. Freire (2001, p. 47) também reforça que práticas pedagógicas inclusivas e participativas são fundamentais para que professores e alunos sejam "sujeitos ativos no processo de aprendizagem". A integração de recursos tecnológicos, como simuladores e jogos interativos, alinhase às demandas do Novo Ensino Médio, promovendo o desenvolvimento das

¹ Licencianda no Curso de Ciências Biológicas- Licenciatura, UFFS, campus Cerro Largo/RS.

competências gerais previstas pela BNCC.

O ensino de Genética no Ensino Médio exige um planejamento didático criterioso, capaz de alinhar conteúdos complexos às metodologias inovadoras que facilitam a compreensão dos estudantes. Conforme Libâneo (2013, p. 112), o planejamento é a base da organização do trabalho pedagógico e deve ser flexível, adaptado às especificidades de cada turma. Isso é particularmente importante no ensino de genética, que aborda temas abstratos e interdisciplinares, como a Segunda Lei de Mendel, alelos múltiplos e heranças sexuais. Segundo Zabala (1998, p. 79), o planejamento eficiente requer a definição de objetivos claros e estratégias que integrem diferentes métodos, como aulas expositivas, práticas laboratoriais e tecnologias digitais. Isso proporciona uma aprendizagem com significado e interativa que o conteúdo seja tratado de maneira fragmentada. Para tanto, a seleção de conteúdos deve considerar a realidade sociocultural dos alunos e as possibilidades de aplicação prática no cotidiano, promovendo a contextualização.

Essas metodologias envolvem os alunos no processo de aprendizagem, transformando-os em agentes interativos na construção do conhecimento (Moran, 2015, p. 93). Por exemplo, jogos didáticos e simuladores digitais permitem que os estudantes vivam situações práticas que ilustram os princípios de Mendel e outros conceitos genéticos, facilitando a retenção do aprendizado. Essa interação é essencial em temas como genética, que muitas vezes despertam a curiosidade dos estudantes e abrem espaço para debates éticos e sociais, como o uso de biotecnologias e o impacto das heranças genéticas na saúde. Além disso, o ensino de Genética apresenta desafios específicos, como a necessidade de abordar conceitos que excluem o raciocínio lógico, a análise de dados e a compreensão interdisciplinar. Metodologias interativas, como laboratórios experimentais e estudos de caso, são ferramentas essenciais para enfrentar essas dificuldades e aumentar o engajamento dos alunos (Penteado *et al.*, 2020).

A introdução de tecnologias educacionais no ensino de Genética amplia as possibilidades de aprendizagem, permitindo a visualização de conceitos abstratos e a realização de experimentos simulados. Ferramentas como simuladores genéticos e plataformas interativas ajudam os alunos a compreender concretas como a interação gênica e as heranças sexuais, ao mesmo tempo que desenvolvem habilidades digitais. De acordo com Kenski (2012, p. 85), as tecnologias na educação não substituem o professor, mas potencializam sua atuação, ofe-

recendo novos recursos e estratégias para o ensino. No contexto do Novo Ensino Médio, a trilha de inovação tecnológica deve estar integrada ao currículo, incentivando os estudantes a explorar a interface entre Genética, Biotecnologia e Ética.

Materiais

- Materiais Didáticos e Tecnológicos: A- quadro branco: Para visualização de cruzamentos e mapas genéticos. B- Marcadores coloridos: Para destacar alelos dominantes e recessivos em exemplos visuais. C- Fichas de atividades/jogos: Com situações de cruzamentos genéticos e casos de herança. D- Simuladores digitais/genéticos: plataformas que permitem simulações interativas (como *Phet Interactive Simulations*). E- Computadores/tablets: Para uso dos simuladores e acesso às plataformas de aprendizagem interativa. F- Projetor multimídia: Para exibição de vídeos explicativos e apresentações. G- Cópias das tabelas de *Punnett*: Impressões para atividades práticas de cruzamentos.
- Materiais Lúdicos e Interativos: A- Blocos de montar ou modelos manipuláveis: Para ilustrar a segregação de alelos. B- Cartas de jogo com alelos (dominante/recessivo): Usadas em dinâmicas de grupo para demonstrar índices. C- Dados coloridos: Representando genes para exercícios de sorteio e combinação. D- Cédulas de personagens genéticos: Com características fenotípicas para facilitar a contextualização.

Metodologia

A metodologia proposta visa oferecer uma experiência interativa e inclusiva para a compreensão das Leis de Mendel, utilizando uma sequência didática integrada que alia teoria, prática e tecnologia, promovendo a participação interativa e o pensamento crítico dos alunos. A aula está estruturada nas seguintes etapas: Etapa A: Introdução Teórica com Mídias Interativas, o objetivo desta etapa é introduzir os conceitos básicos de genética mendeliana de forma acessível e envolvente. Iniciando com uma exposição dialogada utilizando infográficos, vídeos animados e apresentações multimídia para ilustrar as descobertas de Gregor Mendel e a importância das ervilhas em seus experimentos. A abordagem visual é complementada com perguntas reflexivas para envolver os alunos. O uso de recursos audiovisuais facilita a compreensão de conceitos abstratos,

promovendo uma melhor retenção e maior interesse inicial. Etapa B: Jogo Didático "Laboratório Mendeliano", nesta etapa o principal objetivo é proporcionar uma experiência prática de aplicação das Leis de Mendel por meio de uma dinâmica lúdica e colaborativa. Os alunos, em grupos, utilizam cartas ou fichas representando alelos (dominantes e recessivos) para simular classificações genéticas de ervilhas, com características diferentes (cor e textura das sementes). Cada equipe deve realizar cruzamentos (F1 e F2) e registrar os resultados fenotípicos e genotípicos. Após incentivar uma discussão dos resultados entre os grupos, incentivando a análise de proporções e padrões de herança. Atividades práticas estimulam o raciocínio lógico e o aprendizado cooperativo, facilitando a compreensão das Leis de Segregação e da Segregação Independente. Etapa C: Simulações Computacionais, tendo como objetivo explorar conceitos avançados de genética utilizando ferramentas tecnológicas que possibilitam análises e análises de cruzamentos complexos, esta etapa necessitará do uso de softwares educativos e plataformas online (ex.: simuladores genéticos²) para exploração de interações gênicas, alelos múltiplos e heranças sexuais. Os alunos devem fazer a especificação dos resultados dos rankings e verificar suas hipóteses por meio das simulações. Ao final, cada grupo deve discutir sobre os resultados obtidos, destacando variações genéticas e conceitos de probabilidade. Simulações como esta permitem a visualização de cenários genéticos complexos, tornando mais compreensível o impacto das interações gênicas. Etapa D: Estudo de Caso - Genética Humana, nesta etapa os conceitos mendelianos serão aplicados à realidade humana, conectando a genética à vida cotidiana e às implicações biotecnológicas. Começando pela análise de casos reais, como a herança de grupos sanguíneos e doenças genéticas. Uma discussão em grupo deve ser estimulada, principalmente sobre a importância das descobertas de Mendel para a medicina moderna e a biotecnologia. Buscando uma reflexão sobre questões éticas, como testes genéticos e biotecnologia, que estimulem o raciocínio e pensamento crítico dos alunos. Conectar a genética a contextos reais promove maior engajamento dos alunos e compreensão da relevância científica no cotidiano. Por último, dando ênfase na etapa E: Atividades Inclusivas e Colaborativas, com o objetivo de garantir a participação de todos os alunos, incluindo aqueles com necessida-

² *Link* para acesso aos simuladores: https://www.cienciainterativa.com.br.

des educacionais especiais (NEE), adaptando materiais e estratégias. Esta etapa se inicia com a utilização de modelos tridimensionais de DNA, cromossomos e alelos para atividades táteis, brevemente confeccionados (materiais adaptados com instruções claras e visuais para alunos com dificuldades de aprendizagem). Deve-se ser feita uma dinâmica em pares, promovendo a inclusão e a colaboração. A inclusão fortalece a integração e promove o aprendizado equitativo, permitindo que todos os alunos sejam agentes ativos no processo.

A avaliação será contínua e formativa, considerando: Participação e envolvimento nas atividades práticas e discussão. Precisão nas variações e interpretações dos índices genéticos. Desempenho nos jogos didáticos e simulações computacionais. Capacidade de relacionar conceitos teóricos com situações práticas. Reflexões críticas nas discussões sobre genética humana e biotecnologia.

Discussão

Ao final da aula, será realizada uma roda de conversa para reflexão sobre:

- A importância das descobertas de Mendel para a ciência moderna.
- A relação entre genética e biotecnologia no cotidiano.
- Questões éticas relacionadas à manipulação genética.

Esse momento permitirá que os alunos consolidem o aprendizado, expressem suas opiniões e compreendam a relevância social e científica da genética.

Informações adicionais e regras de segurança

- Regras Gerais para o Ambiente de Aula: manter a organização, todos os materiais devem ser manipulados com cuidado e mantidos em seus locais designados.
- Evitar distrações: Durante o uso de materiais didáticos ou simuladores, o foco deve ser mantido na atividade para evitar erros.
- Utilização adequada da tecnologia: Computadores e tablets devem ser usados exclusivamente para atividades relacionadas à aula.
- Segurança no Manuseio de Materiais Físicos (Modelos e Fichas): Cuidado com materiais manipuláveis, modelos tridimensionais de DNA e cromossomos devem ser manuseados com delicadeza para evitar danos.
 - Supervisão no uso de simuladores: O professor deve monitorar e ser o

mediador das atividades desenvolvidas, para garantir que os alunos utilizem corretamente as ferramentas digitais.

Referências

CIÊNCIA INTERATIVA. **Ciênciainterativa**. Disponível em: < https://www.cienciainterativa.com.br >. Acesso em: 28 nov. 2024.

FREIRE, Paulo Reglus Neves. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 37. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001. p. 47.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 6. ed. Campinas: Papirus, 2012. p. 85.

LIBÂNEO, José Carlos. Didático. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2013. p. 112.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. 5. ed. Campinas: Papirus, 2015. p. 93.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elvira Ferreira Sanches. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2011. p. 58.

Simulações interativas PhET. **PhET**. Disponível em: < https://phet.colorado.edu >. Acesso em: 28 nov. 2024.

ZABALA, Antonio. **A prática educativa**: como ensinar. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 79.

Capítulo VII - Horto Medicinal: uma proposta inovadora no Ensino de ciências

Gabriela Carla Sychocki¹ Moises Marques Prsybyciem²

Objetivo

Facilitar a aprendizagem na área de Ciências da Natureza a partir de um horto medicinal na escola.

Componente curricular, série, conteúdo e tema

Para o 9º ano do Ensino Fundamental – Anos finais, conteúdos de Botânica, Ecologia, Fisiologia e Farmacologia.

Fundamentação teórica

Os conteúdos das Ciências Biológicas, em especial da área da Botânica, são trabalhados dentro de uma visão tradicional de ensino, ou seja, de maneira descontextualizada da realidade dos alunos, impossibilitando a ligação dos conteúdos escolares as relações sociais e a natureza, bem como excluindo os seres humanos como pertencentes das relações ecológicas visualizadas em sua aprendizagem (Bitencourt, 2013, p.20).

O horto medicinal pode ser uma ferramenta pedagógica para aproximar os conteúdos abordados em sala de aula com a realidade dos estudantes (Habowski, 2019). Ademais, possibilita uma abordagem interdisciplinar, fazendo com que os conteúdos científicos sejam utilizados para ampliar a visão sobre o tema e suas diversas relações.

A interdisciplinaridade agrega ideias e conhecimentos para os educandos,

¹ Interdisciplinar em Ciências da Natureza, discente do PPGPE, UFFS, Erechim, gabrielasy-chocky11@gmail.com.

² Doutor em Ensino de Ciência e Tecnologia, Docente PPGPE, UFFS, Erechim, moises.pr-sybyciem@uffs.edu.br.

podendo ser utilizada como recurso pedagógico, o horto medicinal auxilia na construção do conhecimento dando vida às aulas das mais diversas disciplinas, incentivando a interdisciplinaridade e atuando no resgate da cultura popular da região (Santos *et al.*, 2011).

Conforme Silva *et al.* (2012), entre os programas lançados envolvendo a saúde do ser humano, um dos mais eficientes é a implantação de horto no ambiente escolar, pois, além de difundir a prática do cultivo de plantas, esse programa apresenta noções de saúde por meio do uso de medicamentos naturais, ensina a conservar o ecossistema e desenvolver a reeducação alimentar ao ser transmitido aos alunos mediante técnicas interdisciplinares.

O horto medicinal oferece um campo fértil para o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas, integrando conhecimentos teóricos e práticos de forma significativa e contextualizada. A ideia de elaborar uma horto medicinal na escola surgiu a partir de uma demanda da escola, onde os estudantes constataram que não tinha mais chás para dar para os estudantes que reclamam de dores comuns como por exemplo: dor de cabeça, estômago, enjoo etc.

Um horto medicinal é um projeto que visa cultivar plantas que possuem propriedades terapêuticas e são usadas tradicionalmente para tratar ou aliviar sintomas de várias condições de saúde. Esse tipo de horta pode ser muito benéfico, pois não apenas promove o conhecimento sobre plantas e saúde, mas também ensina sobre práticas sustentáveis e autossuficiência. Nesse sentido Cunha *et al.* (2014, p. 40) aponta que,

No contexto escolar a horta é vista como sendo uma estratégia de educar para o ambiente, para a alimentação e para a vida, à medida que tais princípios são colocados em prática e incorporados à formação dos cidadãos no âmbito escolar. Sendo vista como um laboratório, a horta proporciona ao aluno o contato direto com a natureza, permitindo trabalhar tanto a consciência crítica como a parte alimentar, através do desenvolvimento sustentável dando ênfase a produção orgânica e o consumo de hortaliças na alimentação escolar, bem como aliar a teoria à prática, o que facilita o aprendizado dos discentes

Para começar um horto medicinal, é importante escolher um local apropriado, que pode ser um jardim ao ar livre, uma varanda ou até mesmo um espaço interno com boa iluminação. O solo deve ser bem drenado e fértil, e, se você estiver usando vasos, é fundamental optar por uma mistura de solo de alta qualidade. A seleção das plantas é crucial; algumas boas opções incluem alecrim, que auxilia na digestão e possui propriedades anti-inflamatórias; lavanda, conhecida por suas qualidades calmantes e capacidade de promover um sono melhor; hortelã, eficaz para problemas digestivos e respiratórios; camomila, que ajuda a melhorar o sono e tem propriedades relaxantes; tomilho, útil para problemas respiratórios e com propriedades antimicrobianas; e calêndula, que é anti-inflamatória e benéfica para a pele.

O cultivo das plantas requer cuidados específicos, como rega regular e adequada, já que a maioria das ervas prefere solo ligeiramente seco entre as regas. A adubação deve ser feita com fertilizantes orgânicos para garantir um solo nutritivo. Além disso, é importante monitorar e controlar pragas utilizando métodos naturais e orgânicos. A colheita deve ser feita no momento certo para garantir que as plantas estejam no auge de suas propriedades terapêuticas. Muitas ervas são melhores quando colhidas antes da floração. O processo de construção de hortos concede a possibilidade de ensinar conceitos de plantio e manutenção de diversas espécies, além de abordar a educação ambiental por meio de aspectos nutricionais e alimentares (Silva *et al.*, 2021).

Materiais

- Pneus usados;
- Tinta azul escuro e azul claro;
- Placas de madeira.

Metodologia

O projeto de construção de um horto medicinal foi desenvolvido em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental – Anos finais, de uma escola pública da rede estadual do Rio Grande do Sul, localizada no município de Gaurama. Foi pensado na disciplina de ciências, mas logo em seguida outras disciplinas se envolveram, como: Geografia e Artes.

A ideia de elaborar uma horto medicinal na escola surgiu a partir de uma demanda da escola e interesse dos alunos em aprender sobre as plantas medicinais. A metodologia empregada consta das seguintes etapas, a saber: i) Levantamento sobre quais ervas medicinais faltavam na escola; ii) Pesquisa sobre os chás escolhidos; iii) Plantio de mudas em potes recicláveis; iv) Pintura dos pneus; v) Desenvolvimento das plantas, as Mudas são o início de uma nova vida vegetal. Elas são pequenas plantinhas que surgem de sementes ou de partes de plantas maiores, como galhos ou folhas. Ao cultivar mudas, estamos dando o primeiro passo para criar um jardim vibrante, uma horta produtiva ou simplesmente ter um cantinho verde em casa; vi) Transferência das mudas para os pneus. Todos os estudantes da turma se envolveram na construção da horta medicinal. Essa construção prática promoveu alguns pontos importantes, como: a) aumento do engajamento, pois os alunos participavam ativamente, demonstrando maior interesse pelo conteúdo e se tornam mais motivados a aprender; b) desenvolvimento de habilidades: A participação estimula o desenvolvimento de habilidades como comunicação, colaboração, pensamento crítico e resolução de problemas; c) aprendizagem mais profunda, pois ao explicar seus raciocínios e ouvir as perspectivas dos colegas, os alunos consolidam seus conhecimentos e constroem uma compreensão mais profunda dos conteúdos. d) Criação de um ambiente de aprendizagem mais colaborativo, uma vez que a participação ativa dos alunos promove um ambiente de aula mais dinâmico e colaborativo, onde todos se sentem valorizados e respeitados; vii) Apresentação do projeto na Mostra Científica da escola.

Algumas habilidades foram desenvolvidas na apresentação, tais como: a comunicação, a confiança, o trabalho em equipe e o pensamento crítico. A comunicação exige que os estudantes organizem suas ideias de forma clara e concisa, utilizando uma linguagem adequada ao público. A Confiança, pois falar em público, os alunos superaram a timidez e ganharam confiança em suas habilidades. O Trabalho em equipe, muitas vezes, os projetos são desenvolvidos em grupo, o que estimula a colaboração e a divisão de tarefas. Por fim, o pensamento crítico, que envolve preparação para a apresentação, exige que os estudantes analisem seus dados e resultados de forma crítica.

Discussão

Afinal, qual a finalidade do horto medicinal escolar? O horto medicinal escolar tem como finalidade promover a educação ambiental e o conhecimento sobre as plantas medicinais e suas propriedades. Ela ensina aos alunos como

essas plantas podem ser utilizadas de forma segura para tratamentos naturais, promovendo a saúde e o bem-estar. Além disso, incentiva a sustentabilidade e o respeito pelo meio ambiente. Essa atividade também desenvolve habilidades práticas, como o cultivo, o cuidado com a natureza e o trabalho em equipe, estimulando a responsabilidade. A horta ainda promove hábitos alimentares saudáveis, despertando o interesse dos estudantes por alternativas naturais e benéficas para a saúde.

As etapas para elaboração de um horto medicinal escolar: 1. Planejamento: é necessário definir os objetivos pedagógicos do horto medicinal, como ensinar os alunos sobre saúde natural ou sustentabilidade. Deve-se escolher plantas medicinais que sejam adequadas ao clima da região e de fácil cultivo, como hortelá, alecrim e camomila. Também é preciso selecionar o espaço ideal dentro da escola, que tenha boa exposição solar, acesso à água e seja de fácil acesso para os alunos. Além disso, devem ser levantados os recursos necessários, como ferramentas, sementes, adubo e terra; 2. Preparo do solo: a área escolhida deve ser preparada, o que inclui a limpeza do terreno, remoção de ervas daninhas e a preparação do solo com adubo orgânico. Caso não haja espaço disponível no solo, pode-se optar por hortas em vasos ou canteiros elevados; 3. Plantio: após o preparo do solo, o plantio pode ser iniciado. As mudas ou sementes devem ser plantadas de acordo com as necessidades de cada espécie. É importante seguir a orientação de espaçamento entre as plantas para que elas cresçam adequadamente; 4. Manutenção: o horto medicinal precisa de cuidados regulares, como irrigação adequada, controle de pragas e poda. É importante que os alunos participem ativamente dessas tarefas para aprender sobre responsabilidade e cuidados com o meio ambiente; 5. Uso das plantas: quando as plantas estiverem prontas para a colheita, é possível realizar atividades educativas com os alunos, como a preparação de chás, infusões ou pomadas, mostrando na prática os benefícios das plantas medicinais; 6. Avaliação e integração com o currículo: o horto pode ser utilizado como ferramenta pedagógica em diversas disciplinas, e é importante avaliar o impacto do projeto sobre o aprendizado dos alunos. Professores podem integrar a horta ao currículo de ciências, biologia, história e educação ambiental, promovendo o conhecimento prático e teórico.

Em resumo, a construção de uma horta medicinal proporciona resultados amplos e positivos, impactando a educação, a saúde, o meio ambiente e o desenvolvimento social de forma profunda. É uma prática que pode transformar

a relação das pessoas com a natureza, o conhecimento e a comunidade, promovendo bem-estar, sustentabilidade e aprendizado contínuo.

Informações adicionais e regras de segurança

- Os estudantes trouxeram as mudas de suas casa;
- Sugestão que o processo pode ser adequado para estudar outros conteúdos das Ciências Biológicas, aperfeiçoando as orientações;
 - Os alunos se revezam para manter e cuidar dos canteiros;
- A construção de um canteiro com pneus é uma alternativa sustentável e prática para a criação de uma horta medicinal na escola. O uso de pneus reciclados proporciona uma forma acessível de cultivar plantas, promove a conscientização ambiental e oferece uma solução para o descarte adequado de materiais não biodegradáveis.

Referências

BITENCOURT, I.M. **A Botânica no Ensino Médio**: análise de uma proposta didática baseada nas CTS. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2013.

CUNHA, V. T. da *et al.* Horta na escola: uma forma didática de trabalhar a sustentabilidade. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v. 5, n. 2, jun.-nov. 2014. Disponível em: http://revista.urcamp.tche.br/index.php/RCR/article/view/2649/pdf Acesso em: 10 nov. 2022

HABOWSKI, F. Horto Medicinal: Relógio do Corpo Humano. **Revista Insignare Scientia**. v. 2, n. 3, 2019.

SANTOS, R. S.; SILVA, T. M.; MEDEIROS, T. P.; SILVA, I. T. F. A.; ARAÚJO, L. D. A.; COSTA, N. P.; OLIVEIRA, D. H. (2013). **Horta medicinal e aromática na escola**: incentivando a interdisciplinaridade e o resgate da cultura popular. Centro de ciências agrárias/ departamento de ciências biológicas/ PROBEX. Disponível em: http://www.prac.ufpb.br/anais/XIIIENEX_XI-VENID/ENEX/PROBEX/completos_04.html

SILVA, A. B.; OLIVEIRA, C. D.; PEREIRA, E. F. Construção e manu-

tenção de hortas escolares: uma abordagem pedagógica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 45-58, 2021.

SILVA, R. A. da; BEZERRA, R. R.; SOARES, G. da C.; ARAÚJO, A. S. de S. A farmácia ecológica como estratégia de promoção da saúde em uma escola pública de Teresina PI. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DOS CONSELHOS DE ENFERMAGEM, 15., 2012, Fortaleza. **Anais**... Fortaleza: CB-CENF, 2012. p. 1-19.

Capítulo VIII - Implementação de Práticas Inovadoras no Ensino de Ciências: explorando energias renováveis no ensino fundamental

Lenilson Rafael Bastos Cavalcante¹

Joana Tatiele de Carvalho²

Tieli Cláudia Menzel³

Erica do Espirito Santo Hermel⁴

Objetivo

Identificar os principais tipos de energias renováveis e seus benefícios para o meio ambiente, diferenciando as diversas fontes de energias renováveis e desenvolvendo o pensamento crítico sobre os impactos ambientais dessas fontes.

Componente curricular, série, conteúdo e tema

Para o Ensino Fundamental 7º e 8º anos, conteúdo referente aos tipos de energias renováveis no eixo temático de matéria e energia.

Fundamentação teórica

As energias renováveis representam uma revolução no cenário energético global, destacando-se como uma alternativa sustentável e viável aos combustíveis fósseis tradicionais. Estas fontes de energia são caracterizadas pela sua capacidade de se regenerar naturalmente em um curto período e pela sua me-

¹ Graduando de Ciências Biológicas-Licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo/RS, bolsista PETCiências, lenilsonbastos02@gmail.com

² Mestranda em Ensino de Ciências, Universidade Federal da Fronteira Sul,campus Cerro Largo/RS, bolsista CAPES, joanat.decarvalho@gmail.com

³ Graduada em Ciências Biológicas e mestra em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo/RS, menzeltieli@gmail.com

⁴ Doutora em Ciências Biológicas: Neurociências. Professora permanente do PPGEC, UFFS, campus Cerro Largo/RS, ericahermel@uffs.edu.br

nor emissão de poluentes, contribuindo significativamente para a mitigação das mudanças climáticas. Contudo, é importante entender "tanto sob um ponto de vista financeiro quanto um ponto de vista de recursos naturais, no sentido de não consumir mais recursos do que a própria natureza é capaz de renovar" (Dupont, Grassi e Romitti, 2015, p.71). Portanto, é necessário equilibrar o uso de recursos naturais para garantir a sustentabilidade a longo prazo, buscando evitar a degradação ambiental e assegurar que os recursos estarão disponíveis para as gerações futuras.

Entre as principais formas de energia renovável, destacam-se a energia solar, eólica, hídrica, biomassa, geotérmica e oceânica. Cada uma destas fontes possui características únicas que as tornam adequadas para diferentes regiões e necessidades energéticas. Conforme Moreira e Cardoso (2010), a energia solar utiliza a radiação solar para gerar eletricidade ou aquecer água, por meio de painéis fotovoltaicos e sistemas solares térmicos. Ainda, Moreira e Cardoso (2010) afirmam que a energia eólica, aproveita a força dos ventos para mover turbinas que geram eletricidade, enquanto a energia hídrica utiliza o fluxo de água em rios/represas para movimentar turbinas que geram eletricidade. A biomassa ou bioenergia refere-se ao uso de materiais orgânicos para a produção de energia (Santos; Nascimento; Alves, 2017). De acordo com os estudos Arboit *et al.* (2013), a energia geotérmica aproveita o calor proveniente do interior da Terra para gerar eletricidade ou aquecer ambientes. Por fim, a energia oceânica é uma forma de energia renovável que aproveita o movimento e/ou calor dos oceanos para gerar eletricidade (Taverna *et al.*, 2022).

De acordo com os estudos de Queiroz *et al.* (2017), por vezes, os professores em formação inicial e continuada acreditam que o Ensino de Ciências se limita a espaços e/ou recursos específicos. Ainda, segundo os autores, "A relação, espaços não formais e escola, tem se configurado como forte aliada para as mudanças de comportamento frente aos problemas sociais e ambientais existentes hoje em dia" (p. 20). Portanto, é possível trabalhar o Ensino de Ciências de maneiras diversificadas e inovadoras. Práticas interativas, como jogos educativos e simulações virtuais, podem tornar o aprendizado mais envolvente e acessível. Mesmo sem laboratórios sofisticados, os professores podem usar materiais do cotidiano para interações científicas. Portanto, o Ensino de Ciências pode ser dinamizado por meio de metodologias variadas que vão além do tradicional, promovendo uma compreensão mais ampla e profunda dos conteúdos.

Neste relato, busco tratar de uma prática desenvolvida na escola onde estou vinculado como bolsista do Programa de Educação Tutorial - PETCiências, a fim de expor a possibilidade de desenvolver a temática de energias renováveis de maneira lúdica e interativa, aproximando os alunos de conceitos sobre os tipos de energias renováveis. Pensando deste modo, ao longo de minha carreira produzi uma prática que descrevo neste relato uma forma de demonstrar de modo especial o processo de divisão celular, especialmente de mitose, para facilitar a compreensão conceitual de conteúdo abstrato pelos estudantes, desse modo fugindo ao ensino baseado exclusivamente em livros e de modo tradicional (Krasilchik, 2011).

Para facilitar a sistematização desse conteúdo passamos a utilizar uma atividade interativa, em que os estudantes reconstituem passo a passo o processo de divisão celular, utilizando balões coloridos na representação dos cromossomos, vejamos na metodologia como está sendo proposta a prática.

Materiais

- Quadro branco;
- Lista de perguntas preestabelecidas;
- Caderno (alunos);
- Slides para a parte teórica.

Metodologia

A metodologia aborda as seguintes etapas: A) Primeiramente, devem ser feitos combinados sobre como será conduzida a aula. A primeira parte da aula consistirá de uma aula teórica, seguida por uma dinâmica em grupo. Os alunos deverão fazer anotações em seus cadernos para serem utilizadas na segunda parte da aula; B) Será realizada uma exposição em formato de apresentação de slides, na qual serão abordados os conceitos, as vantagens, as desvantagens e outros tópicos pertinentes às energias renováveis; C) Ocorrerá a divisão da turma em dois grupos (grupo A e grupo B) para ser efetuada a dinâmica; D) A dinâmica será estruturada como um debate interativo, envolvendo os dois grupos de alunos. O formato do debate será baseado em um sistema de perguntas e respostas. Durante a atividade, os alunos terão a permissão de consultar as ano-

tações que fizeram em seus cadernos para formular suas respostas. As perguntas estarão divididas em dois tipos: fechadas e abertas. Para as perguntas fechadas, o primeiro grupo que respondesse de maneira correta ganhará imediatamente um ponto. Já para as perguntas abertas, ambos os grupos terão a oportunidade de apresentar suas respostas. Nesse caso, o grupo cuja resposta fosse considerada mais completa e detalhada receberá o ponto no placar.

Discussão

Ao refletir sobre a abordagem metodológica desta aula, com a temática energias renováveis, percebo como práticas dinâmicas e interativas realmente favorecem a experiência de aprendizado dos alunos. Optar pelo formato de debate, combinado com a consulta de anotações, demonstra ser uma estratégia eficaz para promover a colaboração, a reflexão crítica e o engajamento entre os alunos. Com isso poderão surgir perguntas do tipo: como a combinação de uma aula teórica seguida por uma dinâmica em grupo favorece a compreensão e aplicação dos conceitos pelos alunos? Então, trago o objetivo do debate, que foca em "organizar atividades nas quais os alunos se ocupem preferencialmente em formular ideias e reconhecer posicionamentos relativos a temas polêmicos [...]" (Silva; Velasco; Zanotello, 2016, p. 103). Para tal, a combinação de uma aula teórica com uma dinâmica em grupo permite que os alunos adquiram primeiro uma base de conhecimento e, em seguida, apliquem e discutam esses conceitos de forma prática. Isso facilitaria a integração dos conhecimentos teóricos para situações mais dinâmicas e colaborativas, reforçando a compreensão e a aplicação dos conceitos.

Ainda, destaco que a abordagem da dinâmica seria eficaz ao promover a colaboração e o trabalho em equipe na maior parte da prática, pois exigiria que os alunos formulassem e apresentassem respostas juntos. O formato de debate incentivaria a troca de ideias e a discussão, fortalecendo não apenas a compreensão dos conceitos, mas também habilidades essenciais de comunicação e colaboração. Essa interação favorece a experiência de aprendizado, demonstrando a importância de metodologias que integram habilidades interpessoais com o conteúdo acadêmico. Além disso, dúvidas poderiam surgir, assim **como o formato do debate impactou a capacidade dos alunos de refletir criticamente sobre o tema abordado?** Dito isso, com base nos estudos de Farias, Cruz e

Güllich (2022), proponho que o formato do debate impactaria a capacidade dos alunos de refletir criticamente ao incentivá-los a defender e justificar suas respostas. A necessidade de considerar diferentes perspectivas e construir argumentos levaria a uma análise mais profunda dos temas abordados. Isso estimularia uma reflexão crítica mais efetiva do que apenas uma aula teórica sobre o tema, ajudando os alunos a pensarem de maneira mais analítica sobre os conceitos discutidos.

Embora a implementação de metodologias interativas e dinâmicas ofereça muitos benefícios, como uma maior colaboração e uma reflexão crítica mais aprofundada, é importante reconhecer que essas abordagens não estão isentas de desafios. Durante a aplicação do formato de debate na aula sobre energias renováveis, alguns obstáculos significativos precisariam ser observados. Um dos principais desafios seria a dificuldade de alguns alunos em participar ativamente dentro do seu grupo, problema que poderia surgir devido à falta de confiança, o que poderia inibir a disposição dos alunos para se envolverem em discussões abertas e argumentações. A insegurança pode ser um grande impedimento para a participação ativa, especialmente em um ambiente onde a defesa de ideias e a expressão de opiniões são cruciais. Outras dificuldades poderiam ser a adaptação ao formato de debate e à necessidade de articular suas respostas de forma clara e convincente. Além disso, a coordenação dentro dos grupos precisará ser considerada. Problemas de comunicação e a falta de responsabilidades de alguns membros poderia levar a uma participação desigual e a uma menor eficiência na realização do debate em alguns momentos. A colaboração efetiva requer não apenas um bom entendimento dos conceitos, mas também habilidades interpessoais para garantir que todos os membros do grupo contribuam de maneira equilibrada (Silva, Velasco e Zanotello, 2016).

Para enfrentar esses desafios, é importante a adoção de algumas estratégias, como o fornecimento de feedback contínuo e suporte durante as atividades. O feedback auxiliaria os alunos a identificar áreas para melhoria, como no caso em que um dos grupos não estavivesse integrando todos os membros na discussão. Além disso, a oferta de suporte adicional para facilitar a coordenação dentro dos grupos, ajudando-os a definir papéis claros e a organizar a dinâmica do trabalho em equipe. No entanto, é preciso avaliar se a experiência mostrará que o simples fornecimento de feedback e suporte será suficiente por si só, pois nem todos os alunos podem estar dispostos a interagir e trabalhar com equidade dentro das

atividades acadêmicas.

Em síntese, enquanto as metodologias interativas e dinâmicas podem transformar o aprendizado e enriquecer a experiência dos alunos, é essencial que os professores em formação inicial estejam preparados para enfrentar e superar os desafios que possam surgir. Adaptar estratégias e oferecer suporte contínuo são passos cruciais para que todos os alunos possam se beneficiar plenamente dessas abordagens inovadoras, dito isso, o sucesso dessas metodologias depende não apenas da sua implementação, mas também da capacidade do educador de responder às necessidades dos alunos e de ajustar as práticas pedagógicas para garantir uma inclusão efetiva e uma participação equitativa.

Informações adicionais e regras de segurança

- A mediação do professor é necessária, mas deve ser equilibrada para não comprometer a autonomia e o protagonismo do aluno;
 - Buscar que todos possam trabalhar em equipe.

Referências

ARBOIT, Nathana Karina Swarowski *et al.* Potencialidade de utilização da energia geotérmica no Brasil–uma revisão de literatura. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 26, p. 155-168, 2013. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/75194. Acesso em: 23 jul. 2024.

DUPONT, Fabrício Hoff; GRASSI, Fernando; ROMITTI, Leonardo. Energias Renováveis: buscando por uma matriz energética sustentável. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 1, p. 70-81, 2015. Disponível em: https://energiasroraima.com.br/wp-content/uplo-ads/2020/01/ENERGIA-RENOVAVEL Energias-Renov%C3%A1veis-buscando-por-uma-matriz-energ%C3%A9tica-sustent%C3%A1vel.pdf. Acesso em: 18 jul. 2024.

Farias, Ariély Lencina de., Cruz, Letiane Lopes da.,& Güllich, Roque Ismael da Costa. (2022). **Guia de Atividades Promotoras do Pensamento Crítico no Ensino de Ciências**. Santo Ângelo: Metrics, 49 p.

MOREIRA, Carlos Eduardo Santos; CARDOSO, Alan Martins. Fontes alternativas de energia renovável, que possibilitam a prevenção do meio am-

biente. **Bolsista de Valor**, v. 1, p. 397-402, 2010. Disponível em: https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/BolsistaDeValor/article/view/1853. Acesso em: 18 jul. 2024.

QUEIROZ, Ricardo *et al.* A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Areté** | **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 7, p. 12-23, 2017. Disponível em: http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/20. Acesso em: 23 jul. 2024.

SANTOS, Guilherme Henrique Fávero; NASCIMENTO, Raphael Santos do; ALVES, Geziele Mucio. Biomassa como energia renovável no Brasil. **Uningá Review**, v. 29, n. 2, 2017. Disponível em: https://revista.uninga.br/uninga-reviews/article/download/1966/1562. Acesso em: 23 jul. 2024.

SILVA, Wagner Moreira da; VELASCO, Patrícia Del Nero; ZANO-TELLO, Marcelo. O debate na perspectiva da lógica informal: uma abordagem para análise da argumentação em aulas de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 18, n. 2, p. 99-127, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/epec/a/qstzVjKkBGKYn4QczCbRxhN/?lang=pt. Acesso em: 18 jul. 2024.

TAVERNA, Bruna Porpilho *et al.* Energia Oceânica: Uma Revisão Sobre a Matriz Energética Proveniente dos Oceanos. **Revista Interdisciplinar da FA-RESE**, v. 4, 2022. Disponível em: https://revista.grupofaveni.com.br/index.php/revistainterdisciplinardafarese/article/view/959. Acesso em: 23 jul. 2024.

Capítulo IX - Maquete Comestível: analisando e explorando as organelas citoplasmáticas

Larissa Medeiros Nascimento1 Roque Ismael da Costa Güllich2

Objetivo

Compreender sobre o conteúdo das Organelas citoplasmáticas através de uma prática pedagógica simulando uma célula animal em forma de maquete comestível, descrevendo suas formas e funções.

Componente curricular, série, conteúdo e tema

Para o Ensino Médio 1º ano, conteúdo de célula eucarionte e suas organelas citoplasmáticas na temática citologia.

Fundamentação teórica

O ensino de Biologia Celular em Biologia no Ensino Médio precisa de uma elaboração de material pedagógico com apoio do livro didáticos e outros recursos, pois aborda conceitos abstratos e apresenta aspectos microscópicos de difícil visualização pelo aluno (Orlando *et al.*, 2009).

De acordo com Krasilchik (2005, p. 101), "qualquer curso deve incluir uma diversidade de modalidades didáticas, pois cada situação exige uma solução própria; além do que, a variação das atividades pode atrair e interessar os alunos, atendendo as diferenças individuais". Assim, o uso de materiais pedagógicos inovadores, metodologias atrativas proporcionam ao aluno uma melhor

¹ Graduanda em Ciências Biológicas - Licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo/RS, bolsista FAPERGS, e-mail: larissa.mnascimento03@gmail.

² Doutor em Educação, professor do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura e do PPGEC, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo/RS, e-mail: roquegullich@uffs. edu.br

compreensão sobre o tema abordado, tornando o ensino e a aprendizagem mais interessante e concreto.

Vaini *et al*,. (2013) comenta que mesmo os alunos tendo uma noção errada sobre o conceito célula, a partir da realização da prática começam a compreender melhor as estruturas celulares vistas em imagens de livros ou pelo acesso na *internet*.

As células são divididas em dois grupos principais: células procariontes (exemplo célula bacteriana) possuem somente a membrana plasmática, sem possuir envoltório nuclear, que faz a divisão celular. Já as células eucariontes (exemplo célula animal) possuem envoltório nuclear, o qual delimita o núcleo, separando o seu material genético do citoplasma (Cooper, 2007).

A palavra "eucarionte" vem do grego, sendo formada pelas partículas "eu" (verdadeiro) e "karyon" (núcleo). Logo eucarionte significa "núcleo verdadeiro". Tem como principal característica a membrana individualizada e delimitada, envolvendo o núcleo da célula que armazena o material genético. Nessas células há muitas organelas celulares com funções diferentes e com duas partes bem distintas: citoplasma e núcleo. Há seres eucariontes unicelulares (como as amebas) e seres eucariontes pluricelulares (plantas e animais de maneira geral) em decorrência dos processos de meiose e mitose.

As organelas celulares são constituídas de: núcleo celular; nucléolos; mitocôndrias; vacúolos; leucoplastos; complexo de golgi; peroxissomo; retículo endoplasmático rugoso (RER); retículo endoplasmático liso (REL); lisossomos; cloroplastos; cromoplastos.

Materiais

- Confecção do bolo: Farinha; Açúcar; Leite; Essência de baunilha; Ovos; Azeite.
- Confecção da cobertura: Leite condensado; Creme de leite; Nescau; Coco ralado. Materiais eletrônicos: Batedeira; Forma para bolo; Forno elétrico.
- Doces para a confecção das organelas: Marshmallow; bala de goma; balas-goma; rolinhos de chocolate; bombom; balas fini; bala pescoço de girafa; granulados; M&M's.
- Materiais de apoio: Pano de prato; Faca sem ponta (pão); Tesoura; Guardanapo.

Metodologia

O trabalho está voltado ao Ensino Médio. Os alunos que devem participar dessa atividade precisam estar na turma do 1º ano do Ensino Médio. Assim, para que essa atividade possa ser desenvolvida, o professor regente deverá ter abordado sobre os conteúdos de Célula procarionte e eucarionte, podendo ser na forma de pesquisa, dessa forma os alunos irão agregar novos conhecimentos sobre o conteúdo organelas citoplasmáticas, para que tenham um embasamento teórico na hora de realizar a atividade e também contribuirá para uma melhor compreensão do conteúdo.

A proposta é a construção de uma célula animal comestível, nomeada como "Maquete comestível: analisando e explorando as organelas citoplasmáticas", inicialmente o professor regente deverá dividir a turma em duplas ou trios, para que cada grupo fique responsável por uma estrutura referente as organelas citoplasmáticas, explicando onde está localizada essa estrutura (demonstrando na célula comestível) e a função da mesma. Logo após descrevendo-as oralmente para os colegas sobre as organelas que foram produzidas.

Para a confecção da maquete da célula animal, deverão ser utilizados materiais comestíveis para a fixação das organelas citoplasmáticas, como por exemplo: marshmallow, bala de goma, balas gomets, rolinho de chocolate, bombons, balas fini, bala pescoço de girafa, granulados, M&M's.

A avaliação da prática inovadora poderá ser através da construção da maquete comestível, ainda pela participação dos alunos durante o desenvolvimento e construção, e também pela explicação oralmente dos grupos referente as funções das organelas citoplasmáticas.

Discussão

Durante todos os processos de ensino e de aprendizagem sobre as células e suas estruturas, foram trabalhadas de forma interativa, com troca de saberes e conhecimentos, oportunizando a construção coletiva de uma melhor compreensão sobre o conteúdo.

Pode-se observar que o uso de metodologias diferenciadas é uma ferramenta que ajuda na revisão de conceitos de forma motivadora, na qual os alunos desenvolvem o interesse, de questionar e também de compreender o conteúdo.

Cabe salientar que podemos ver que as células estão presentes em todo nos-

so cotidiano, e que essa forma lúdica de aprendizagem proporcionou uma melhor compreensão de reconhecer as principais estruturas celulares, bem como sua organização, função e suas organelas.

Informações adicionais e regras de segurança

- Além de estudar as funções das organelas citoplasmáticas, pode ser adequado também ao conteúdo das principais diferenças existentes entre as células procariontes e eucariontes;
- Trabalhar também a importância das células e a evolução das estruturas celulares;
- Os alunos devem ser lembrados que é uma forma de metodologia atrativa, para que eles possam visualizar de forma maior o que não pode ser visto em imagem;
- Estimular os estudantes a construir conceitos próprios a partir da prática, despertando também a curiosidade dos mesmo, promovendo a integração da teoria e da prática e a iniciação científica.

Referências

COOPER, M.G. HAUSMAN, E.R. À Célula, uma abordagem molecular. 3^a ed. ISBN: 0-87893-214-3. Editora: artmed. 2007.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005.

ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M.; FUZISSAKI, C. N.; RA-MOS, C. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A.; GARDIM, S.; BARBOSA, V. C.; TRÉZ, T. A. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, v.1, n. 1, p. 1-17, 2009.

Procarionte e eucarionte: qual a diferença. Hexag Educacional. Disponível em: https://cursinhoparamedicina.com.br/blog/biologia/procarionte-e-eucarionte-qual-a-diferenca/ Acesso em: 02, setembro de 2024.

VAINI, J. O.; CRISPIM, B. A.; PEREIRA, M. F. R.; FERNANDES, M. G. Aulas práticas de biologia celular para alunos do ensino médio da rede pública de ensino na cidade de dourados-ms: um relato de experiência. *Horizontes* – **Revista de Educação**, v. 1, n. 1, p. 145-152, 2013.

Capítulo X - O Jogo das Populações como Estratégia de Ensino de Ecologia

Karim Francini Herlen¹ Roque Ismael da Costa Güllich²

Objetivo

• Demonstrar como as populações interagem e a influência que as relações alimentares exercem sobre determinada população.

Componente curricular, série, conteúdo e tema

- ♦ Componente Curricular: Itinerário Formativo: Sustentabilidade e Qualidade de vida
 - ♦ Série: 2º ano
 - Nível: Ensino Médio;
 - ♦ Conteúdo/Temática: Ecologia/Cadeias e Teias Alimentares

Fundamentação teórica

O Ensino de Ciências, quando baseado apenas na teoria, por diversas vezes, é um ensino que se torna difícil, tanto para ensinar quanto para aprender. Portanto, evidenciamos que o uso de diferentes práticas pedagógicas, experimentos, saídas de campo e outras atividades que fujam do cotidiano apenas teórico da sala de aula - focado apenas em leituras e releituras do conteúdo - são fundamentais para a qualidade do ensino que gere aprendizado escolar, levando em consideração que o aprendizado na prática é mais eficiente do que o aprendizado teórico, pois, segundo Silva (2004, p. 26)

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Bolsista MEC - FNDE PETCiências, UFFS, Campus Cerro Largo, e-mail: karimfrancini15@gmail.com.

² Doutor em Educação nas Ciências, Tutor e Bolsista MEC - FNDE PETCiências, UFFS, Campus Cerro Largo, orientador, e-mail: bioroque.girua@gmail.com.

ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos que o aluno tem acesso, fora da escola despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu desenvolvimento no ensino-aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente.

Dessa maneira, autores como Conceição; Mota e Barguil (2020, p. 3) destacam os jogos didáticos "[...] como uma possibilidade por possuir características que, associadas à intencionalidade do professor, podem promover momentos de aprendizados em que a diversão também se faz presente.", assim, ensinar com experimentos, jogos didáticos e entre outras atividades de campo e ao ar livre, permite aos alunos a compreensão do conteúdo de maneira mais fácil, divertida e prazerosa.

Uma possibilidade de ensinar e de aprender 'brincando' é fazer uso do Jogo das Populações para, principalmente, "promover a introdução e discussão de conceitos básicos da Ecologia" (Santos, 2019, p. 117), no qual os alunos têm a oportunidade de aprender e compreender os conceitos da cadeia alimentar: produtor, consumidor primário e consumidor secundário, fazendo parte dela durante a simulação do processo que o jogo possibilita. Além disso, "os jogadores podem ainda compartilhar experiências, desenvolver o espírito colaborativo e utilizar o jogo para o autoconhecimento, entendendo melhor suas atitudes, valores e processos de pensamento" (Petagna, *et al*, 2012, p. 76), compreensões que aparecem nas reflexões dos alunos acerca da atividade desenvolvida.

Sendo assim, a utilização de jogos didáticos no ensino de Ciências e de Biologia podem ser facilitadores do ensino e do aprendizado quando utilizados corretamente, tanto pelos alunos quanto pelos professores, ao considerar que "o professor, como sujeito que participa, realiza mediações e estimula esses espaços" (Mattioni; Zanon, 2024, p. 1), constatando que o professor deve estar preparado para essas atividades, visto que "[...] giz, quadro e livros não são mais os únicos instrumentos para dar aulas que os professores possuem, necessitando assim desenvolver um conjunto de atividades didático-pedagógica" (Ramos, 2012, p. 5) para estarem sempre atualizados em relação às novas metodologias que surgem e ressurgem diariamente.

Materiais

- Placas representando as três classes participantes: Gramíneas; Lebres e Jaguatiricas;
 - Apitos para o sinal inicial e final;
 - Folhas para anotações e gráficos.

Metodologia

- ◆ A atividade deve ser realizada em ambiente aberto e com bastante espaço. Os participantes devem ser divididos em três grupos segundo as representações: 40% gramíneas; 30% lebres; 30% jaguatiricas;
- ♦ A classe deve estar organizada de forma com que cada grupo de alunos fique posicionado a 3 metros de distância entre estes. Para diferenciar um grupo de outro cada um deverá usar crachás referente a seu grupo;
- ♦ O jogo consistirá em torno de 08 rodadas, cada qual com duração de 30 segundos, com o sinal de partida os alunos que representam as gramíneas deverão erguer os braços, permanecendo imóveis nessa posição. Cada lebre tentará tocar em uma gramínea, sem ser apanhada pelas jaguatiricas. Cada vez que uma lebre tocar em uma gramínea, significa que esta encontrou alimento. A gramínea e a lebre devem formar um par fora do jogo. Da mesma forma, cada jaguatirica que capturar uma lebre deve formar um par fora do jogo;
- ♦ No fim de cada rodada as lebres e as jaguatiricas que permanecerem na área são os que não encontraram alimento e, por conseguinte, morreram de fome, eles e mais as gramíneas que restaram serão as gramíneas da rodada seguinte. Entre os pares formados, as gramíneas voltam como lebres e as lebres voltam como jaguatiricas. As lebres e as jaguatiricas bem-sucedidas mantêm a função³.
 - Anotações dos Resultados dos Jogos:

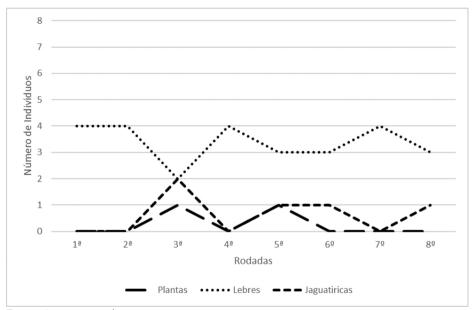
³ Este jogo foi adaptado do original publicado por SONCINI, M. I.; CASTILHO JUNIOR, M. Biologia. São Paulo: Cortez, 1991. p. 179.

Tabela 1. Número de rodadas e participantes bem-sucedidos.

Rodadas	Plantas	Lebres	Jaguatiricas
1ª	0	4	0
2 <u>ª</u>	0	4	0
3 <u>a</u>	1	2	2
4 <u>a</u>	0	4	0
5₫	1	3	1
6 <u>ª</u>	0	3	1
7 <u>a</u>	0	4	0
8 <u>a</u>	0	3	1

Fonte: Autores, 2024.

Gráfico 1. Resultados das rodadas.



Fonte: Autores, 2024.

Discussão

Após realizarmos o Jogo das Populações no ambiente externo à sala de aula, introduzimos o diálogo sobre as compreensões dos alunos sobre o Jogo, reforçando os conteúdos trabalhados antes da realização do mesmo. Para aprofundar a reflexão dos alunos, desenvolvi 3 questionamentos para os mesmos responde-

rem: 1. Escreva um parágrafo sobre o que você compreendeu sobre pirâmides ecológicas, teias e cadeias alimentares, fluxo de energia e o Jogo das Populações. 2. Desenvolva uma cadeia alimentar e dê um exemplo de como ela pode ser prejudicada. E 3. Agora, explique o que você poderia ter feito para não prejudicar a cadeia alimentar. Com o auxílio dos questionamentos, os alunos desenvolveram respostas que perpassaram entre cadeia, teia alimentar e fluxo de energia.

Um aluno 07 trouxe em sala que entendeu "que cada animal tem um predador e uma presa, aonde ele gasta energia para ir atrás do seu alimento. Como é o caso da lebre, que come a grama e com a energia que ganha, tenta fugir da jaguatirica para sobreviver e se reproduzir" (Aluno 07), manifestando a ideia de que o aluno conseguiu, por meio da atividade, fazer uma ligação tanto entre Cadeia Alimentar, Teia Alimentar quanto Fluxo de energia, conceitos esses que, talvez, não seriam tão bem compreendidos apenas com a teoria em sala de aula.

Considerando que o Jogo das Populações foi utilizado tanto para revisar quanto para aprofundar o conteúdo trabalhado em sala de aula - pirâmides ecológicas, teias e cadeias alimentares - os alunos puderam observar como as cadeias alimentares ocorrem, perpassando por rodadas em que a cadeia alimentar seguiu de forma linear e 'esperada', indo da Grama à Lebre e até a Jaguatirica, sem interferências, pois, segundo o aluno 08 "O Jogo das Populações nos faz perceber como funciona a cadeia alimentar, na prática, a lebre se alimenta da grama e a jaguatirica da lebre" (A08) apontando o desenvolvimento contínuo da Cadeia Alimentar.

Entretanto, também ocorreram rodadas em que a Cadeia Alimentar não correu de maneira linear em que a Jaguatirica se alimentou da Lebre antes que essa pudesse se alimentar da grama, mostrando que nem sempre a Cadeia Alimentar ocorre da melhor maneira possível, pois na compreensão dos alunos, "o Jogo serve como uma demonstração da pirâmide alimentar, possuindo produtores e consumidores primários e secundários, com mais níveis podendo ser adicionados ou modificados" (A09) demonstrando a possibilidade de modificação entre os níveis, trazendo por exemplo a percepção dos decompositores no processo, pois os seres vivos que morrer são decompostos e retornam no mesmo nível trófico levantando a discussão dos ciclos biogeoquímicos.

Ainda, averiguamos que, na última rodada do jogo, no momento em que restavam apenas duas Jaguatiricas, o aluno 08 (Jaguatirica) 'atacou' a outra Jaguatirica (aluno 09) pois, segundo ele, "temos que lutar agora, pra ver quem vai

ganhar" (A06) considerando que, após a escassez de alimento, algumas espécies se alimentam de seus iguais, mais fracos ou velhos, para manter a energia do grupo forte e saudável. E, o mesmo aluno traz uma concepção parecida durante a escrita sobre o Jogo, apresentando que ele "é um jogo que nos mostra o que acontece quando um consumidor não tem mais o que se alimentar" (A06).

Apesar do Jogo ter como foco principal a cadeia alimentar, os alunos, durante a escrita e reflexão sobre o mesmo, trouxeram a tona outros assuntos trabalhados em aula, como o fluxo de energia e equilíbrio, o que é observado quando o aluno 03 diz que "eu entendi que um precisa do outro para se manter equilibrado, por exemplo, a jaguatirica precisa da lebre e a lebre precisa da grama" (A03) reforçando o pensamento sobre uma espécie precisar da outra para a sobrevivência.

As escritas e reflexões dos alunos mostraram que os mesmos conseguiram, além de compreender os conceitos e conteúdos tratados em aula, identificar ações plausíveis para proteger o Meio Ambiente, pois, ao conectar o Jogo com a vida real, percebemos que os alunos compreenderam como é fácil prejudicar uma Cadeia Alimentar, o que observamos com as sugestões apontadas por eles para manter o equilíbrio, ao propor soluções para os desafios reais enfrentados pelo Meio Ambiente, por exemplo: "Não desmatar" (A4); "Não cortar as árvores" (A02); "Ações e consciência" (A08); "Não colaborar para o efeito estufa, utilizando transportes sustentáveis que não libere CO2" (A01); "Leis mais fortes" (A03) "Acabar com as queimadas" (A07) e "Leis mais graves para crimes como queimadas" (A06).

Dessa maneira, evidenciamos a importância de atividades interativas no ensino tais como jogos didáticos e em especial este que se desenvolve ao ar livre, pois elas despertam o interesse nos alunos, e, ainda, possibilitam reflexões e autorreflexões dos mesmos, partindo das suas próprias ações, pois os mesmos são utilizados como "facilitadores do ensino" (Reichert; Cruz; Güllich, 2023, p. 164).

Informações adicionais e regras de segurança

Os alunos devem ser lembrados a todo momento de que o jogo não tem intuito competitivo, apenas é uma maneira de assimilar mais facilmente o conteúdo tratado em sala de aula.

Por fim, a professora responsável deve tomar o devido cuidado para que os alunos não se machuquem ao longo da prática, orientando para que os mesmos cuidem de si e também dos colegas.

Referências

CONCEIÇÃO, A. R. da; MOTA, M. D. A.; BARGUIL, P. M. Didactic games in teaching and learning Science and Biology: teaching concepts and practices. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 5, p. e165953290, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i5.3290. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3290. Acesso em: 23 nov. 2024.

DOS SANTOS, E. G. Eu não acredito que tive que vir para a Universidade para construir um terrário!. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 3, p. 117-124, 21 nov. 2019. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/download/11188/7259. Acesso em: 23 nov. 2024.

MATTIONI, M.; ZANON, L. B. Aprender Brincando? O olhar sensível ao processo do brincar da criança em seu Desenvolvimento. **Anais...** 8º Mostra Interativa da Produção Estudantil em Educação Científica e Tecnológica - O Protagonismo Estudantil em Face. 8º Moeducitec, Ijuí, v. 8, n. 8, p. 1-3, set. 2024. Disponível em: https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/moeducitec/article/view/25573/24161. Acesso em: 23 nov. 2024.

PETAGNA, M. *et al.* Jogo sobre Relações Ecológicas aplicado por alunos do PIBID-Biologia da UFABC na E.E. Amaral Wagner (Santo André - SP). **Anais do Simpósio do Pibid II Simpósio e VI Encontro Pibid/Ufabc**, São Paulo, v. 01, p. 76-78, nov. 2012. Disponível em: https://pibid.ufabc.edu.br/II simposio/resumos/59.pdf. Acesso em: 23 nov. 2024.

RAMOS, M. R. V. O uso de tecnologias em sala de aula. V Seminário de Estágio do Curso de Ciências Sociais do Departamento de Ciências Sociais-UEL. Londrina, v. 1, n. 2, p. 1-16, 2012. Disponível em: https://www.uel.br/revistas/lenpes-pibid/pages/arquivos/2%20Edicao/MARCIO%20 RAMOS%20-%20ORIENT%20PROF%20ANGELA.pdf. Acesso em: 28 jun. 2024.

REICHERT, A. R.; CRUZ, L. L.; GÜLLICH, R. I. C. O potencial pe-

dagógico de Jogos Didáticos no processo de Ensino de Ciências. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 13(3), p. 163-182, 2023. https://doi.org/10.31512/encitec.v13i3.1071. Acesso em: 23 nov. 2024.

SONCINI, M. I.; CASTILHO JUNIOR, M. **Biologia**. São Paulo: Cortez, 1991.

Capítulo XI - Prática Inovadora: estudando o sistema reprodutor com a ferramenta Blooket

Flávio Henrique Silva Ferreira¹ Eliane Gonçalves dos Santos²

Objetivo

Avaliar a eficácia da ferramenta Blooket como recurso didático no ensino de reprodução humana.

Turma

A atividade é indicada para o ensino de Biologia com turmas do 1º Ano do Ensino Médio.

Introdução

O ensino de temas complexos, como o sistema reprodutor humano, exige metodologias que promovam a compreensão e o engajamento dos estudantes, especialmente em disciplinas de Biologia (Oliveira; Alves, 2019). Nesse contexto, o uso de ferramentas digitais interativas tem se mostrado uma prática inovadora. Plataformas como o *Blooket*, que transforma o conteúdo em jogos e desafios, facilitam o aprendizado ao unir ludicidade e repetição ativa, o que é essencial para fixar conceitos complexos (Caetano; Lima, 2022).

O Blooket, é uma plataforma gratuita que permite que os alunos participem de quizzes e atividades interativas, revisando e aprofundando o conteúdo de maneira dinâmica. De acordo com Guarda e Pinto (2021), o uso de jogos educacionais pode potencializar a motivação e o envolvimento dos alunos, já que o formato interativo cria um ambiente de aprendizado mais participativo e

¹ Acadêmico de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, Fapergs,e-mail: flaviohjf3108@gmail.com.

² Orientadora, Dr^a no Ensino de Ciências, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, eliane.santos@uffs.edu.br.

atrativo. Além disso, essa prática valoriza a personalização do ensino, pois a plataforma oferece feedback em tempo real, ajudando cada estudante a identificar pontos fortes e áreas de melhoria.

Essa abordagem se torna especialmente valiosa para o estudo do sistema reprodutor, um tema que, apesar de fundamental, muitas vezes gera dúvidas e desconforto nos alunos. A gamificação possibilita que o assunto seja abordado de forma mais leve e acessível, promovendo a interação e o aprendizado ativo (Guarda; Pinto, 2021).

O uso de Blooket para o estudo do sistema reprodutor apresenta vantagens não apenas no engajamento, mas também na apropriação do conhecimento, especialmente entre alunos do ensino médio. Ao participar de desafios e responder a perguntas relacionadas a conceitos anatômicos e funcionais, os estudantes conseguem revisar o conteúdo de maneira prática e dinâmica.

Os estudos de Caetano e Lima (2022), mostram que a gamificação no ensino, ao envolver aspectos competitivos e colaborativos, favorece o desenvolvimento da memória de longo prazo e ajuda a consolidar o aprendizado de temas complexos. Em vez de depender exclusivamente de métodos tradicionais, os alunos experimentam um ambiente onde o erro é parte do processo, tornando a prática mais significativa e menos intimidante.

Outro benefício notável do *Blooket* é o feedback imediato que a plataforma oferece, o que contribui para que o estudante compreenda melhor seus acertos e erros. Essa retroalimentação instantânea não só orienta os alunos sobre o que ainda precisam reforçar, mas também facilita o papel do professor, que pode monitorar o desempenho da turma em tempo real. Conforme destacado por Guarda e Pinto (2021), o *feedback* imediato é um elemento essencial para o ensino, pois permite ajustes contínuos e respostas às dificuldades individuais de cada aluno.

O uso de tecnologias como o *Blooket* na educação, permite que os alunos desenvolvam habilidades digitais que são essenciais na sociedade contemporânea. Além de aprender sobre o sistema reprodutor, os estudantes adquirem competências relacionadas ao uso responsável de ferramentas digitais para aprender e colaborar.

Metodologia

O Blooket é uma ferramenta de gamificação online grátis que pode ser mui-

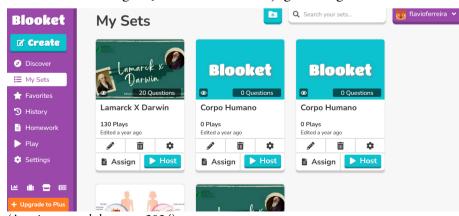
to útil para engajar os alunos no estudo de Ciências, especialmente ao abordar temas complexos do Ensino de Biologia, eu utilizei para potencializar o conteúdo do sistema reprodutor humano.

Para usufruir de todos os benefícios do aplicativo, é preciso acessar o *site* do *Blooklet*: https://www.blooket.com, clicar em *Sign Up* no canto superior direito, então, escolher se deseja se cadastrar como Professor ou Estudante (para criar jogos, selecionar Professor). Em seguida, inserir um *e-mail* e criar uma senha ou utilize sua conta do Google para fazer *login*. Na imagem abaixo, observa-se o passo a passo:

Blooket	
	Log in
	Username or email
	Password
	Let's go!
	G Google
	Forgot your password?

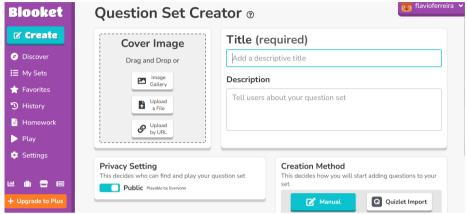
(Arquivo pessoal do autor, 2024)

Após fazer *login*, você será direcionado ao *Dashboard*, onde terá acesso às suas atividades, configurações e biblioteca de jogos. Imagem abaixo:



(Arquivo pessoal do autor, 2024)

Para criar um jogo de acordo com sua aula, clique em *Create* no menu principal, escolha entre criar do zero ou importar questões de arquivos CSV/Google Forms. Então, insira um título, adicione as questões e selecione as opções corretas. Salve seu jogo ao finalizar.



(Arquivo pessoal do autor, 2024)

Após o jogo ser criado a partir de suas perguntas, você receberá um Qr Code que poderá compartilhar com seus alunos ou projetar no quadro. Com ele, os alunos poderão acessar a plataforma e utilizar dos benefícios do aplicativo. Durante o jogo, você pode visualizar o progresso de cada aluno em tempo real.

As perguntas da minha prática inovadora foram divididas entre diferentes níveis de dificuldade, cobrindo tópicos como:

- Funções do sistema reprodutor.
- Estruturas anatômicas.
- Processos reprodutivos e hormonais.

Após isso, explicar como os alunos podem acessar o jogo no Blooket (usando códigos fornecidos pelo professor) e como as questões serão aplicadas para potencializar o ensino de Biologia, além de encorajar os alunos a trabalhar de forma colaborativa, promovendo discussões entre eles para resolverem as questões.

Em seguida, organizar os alunos em grupos ou permitir que joguem individualmente, dependendo da dinâmica da turma. O jogo será temporizado, e os alunos deverão responder o máximo de questões possível, acumulando pontos e competindo entre si. O feedback imediato das respostas ajudará a reforçar os conceitos.

Após a conclusão do jogo, retomar as perguntas mais desafiadoras e discutir as respostas com a turma. Perguntar aos alunos sobre os erros mais comuns e esclarecer os pontos que geraram maior confusão. Além disso, estimular os alunos a refletirem sobre o que aprenderam durante o jogo e discutir as funções do sistema reprodutor em maior profundidade.

Em todas as aulas com a utilização de jogos para potencializar o ensino. Se recomenda que os alunos continuem revisando o conteúdo através de jogos educativos, como o Blooket, e que pratiquem a identificação de estruturas do sistema reprodutor em atividades futuras.

Sugestões de leitura

GARCIA, C. M.; ANDRÉ, M.E. D. A. **Formação de professores:** novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. Campinas: Papirus, 2004.

LAGARTO, J. R. **Inovação, TIC e sala de aula**: as novas tecnologias e os desafios para uma educação humanizadora. v. 1, p. 133-158, 2013.

Referências

VISTA DO ANSIEDADE ENTRE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO, Gênero e Escolaridade. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/educa-caoemquestao/article/view/26453/15197. Acesso em: 24 nov. 2024.

SILVA, C. E. C. L.; QUEIROZ, E. de S. A importância das ferramentas de gestão de qualidade na indústria alimentícia. Natural Resources, v. 12, n. 2, p. 1-9, 2022.

FERREIRA GUARDA, G.; CRESPO COELHO DA SILVA PINTO, S. O uso dos jogos digitais educacionais no processo ensino-aprendizagem com ênfase nas habilidades do pensamento computacional: experiências no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, [S. l.], v. 17, n. 37, p. 1–35, 2021. DOI: 10.21713/rbpg.v17i37.1750. Disponível em: https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/1750. Acesso em: 15 nov. 2024.

Capítulo XII - Representatividade Feminina na Ciências: jogos didáticos para o ensino

Luiza Zimmermann Peruzzi¹ Eliane Gonçalves dos Santos²

Objetivo

Promover e ampliar o acesso aos conhecimentos sobre mulheres cientistas por meio de jogos didáticos *online*.

Componente curricular, série, conteúdo e tema

Ensino Fundamental II e Ensino Médio, componentes da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Fundamentação teórica

A invisibilidade das mulheres na ciência não é um fenômeno recente. Embora o número de mulheres na área tenha crescido, ainda se observa uma maior valorização e divulgação das contribuições masculinas. Essa disparidade levanta uma questão essencial: o preconceito enfrentado pelas mulheres e a perpetuação de estereótipos que afastam meninas das carreiras científicas (Schiebinger, 2001) e deslegitimam a inserção desse tema nas escolas (Matias; Coêlho, 2020).

Diante disso, é fundamental repensar o ensino dessa temática, buscando abordagens mais inclusivas e didáticas. Tonello e Santos (2022) afirmam que o professor deve organizar práticas pedagógicas alinhadas aos objetivos de aprendizagem, de modo que as atividades promovam o conhecimento dos estudantes. Assim, é necessário desenvolver metodologias que envolvam os alunos, especialmente as meninas, incentivando uma visão ampla e inclusiva das carreiras científicas desde cedo.

¹ Acadêmica de Ciências Biológicas - Licenciatura, UFFS, campus Cerro Largo, voluntária de Iniciação Científica, Email: luizazimmermannperuzzi@gmail.com

² Doutora em Educação nas Ciências. Docente do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura e do Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências (PPGEC)-UFFS, campus Cerro Largo. Email: eliane.santos@uffs.edu.br

Campos (2003, p 35-40) reforça essa perspectiva ao afirmar que "os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, e o jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar em tais processos por favorecer a construção do conhecimento ao aluno". Nessa ótica, propomos o uso de jogos didáticos online em sala de aula como uma estratégia de ensino com potencial para discutir a perspectiva de gênero e valorizar o legado das pioneiras da ciência.

Ao propor o uso de jogos didáticos, buscamos incentivar o interesse dos estudantes pela ciência, mostrando que tanto mulheres quanto homens foram essenciais para a construção e o desenvolvimento do conhecimento científico. Essa abordagem também visa motivar mais meninas a seguirem carreiras científicas e acadêmicas. Esperamos, ainda, que essa atividade contribua para despertar o interesse dos estudantes e ajudar a reduzir o preconceito de gênero, promovendo uma cultura científica mais inclusiva e diversa.

Materiais

- Notebook ou celular
- Acesso à internet
- Bloco de notas e caneta: Para anotações ou reflexões durante o jogo (caso tenha atividades paralelas).

Metodologia

Para elaborar os dois jogos didáticos online, utilizou-se a plataforma *Genially* (https://genially.com/pt-br/), cujo acesso é gratuito e pode ser feito diretamente pelo site. O jogo *Incríveis Cientistas*: Crie e Descubra permite que os alunos associem roupas a personagens das diferentes áreas científicas. Os personagens foram criados com a ferramenta *Avataaars Generator* (disponível em: https://getavataaars.com), que não define gênero explicitamente, permitindo que os alunos, em grupos ou individualmente, personalizem suas figuras em um período estimado de 10 minutos, valorizando a diversidade no ensino de ciências. Além disso, cada personagem destaca figuras históricas de diversas áreas científicas (Figura 1). Neste jogo de vestimenta, os estudantes não apenas personalizam seus personagens, mas também são apresentadas figuras históricas como Jane Goodall, cujas contribuições foram frequentemente ofuscadas.

PARTS OF THE HOUSE
Day soft due to discuss the first standard backs

Generally and the first standard backs

Brown and the first standard backs

Brown and the first standard backs

Brown and the first standard first standard first standard first standard first standard backs

All of Carbon for Carbon for James 10 dates

All of Carbon for Carbon for James 10 dates

paster trans o list see present of James 10 dates

paster trans o list see present of James 10 dates

paster trans o list see present of James 10 dates

paster trans o list see present of James 10 dates

paster trans o list see present of James 10 dates

paster trans o list see present of James 10 dates

paster trans o list see present of James 10 dates

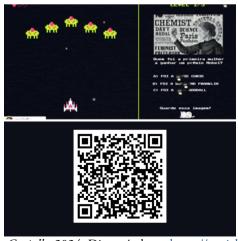
paster trans o list see present of James 10 dates

Parts of the first see th

Figura 1: Jogo Incríveis Cientistas: Crie e Descubra

Fonte: Plataforma Genially, 2024. Disponível em: https://genially.com/pt-br/

O segundo jogo é tipo escape game. No jogo adaptado, chamado Missão Ciência: Heroínas do Conhecimento, os jogadores precisam resolver desafios em quatro fases: naves, quebra-cabeça, bares e sapo. Cada fase apresenta questionários que abordam as conquistas de mulheres na ciência e o reconhecimento de suas contribuições. Um exemplo destacado é a renomada química Marie Curie (Figura 2).



Fonte: Plataforma Genially, 2024. Disponível em: https://genially.com/pt-br/

Dessa forma, os jogos poderão ser aplicados em salas de aula de maneira fácil, sem a necessidade de instalação, enriquecendo o aprendizado e incentivando a valorização das mulheres na ciência e a interação entre os estudantes.

Discussão

Podem ser feitas e refeitas após o jogo, como: quais outras cientistas você (s) conhece?

Discutir ideias sobre como apoiar essas meninas: como poderia ser possível incentivar mais meninas a seguirem carreiras na ciência?

Se as descobertas das cientistas fossem menos valorizadas, como o mundo poderia ser diferente hoje?

Referências

SCHIEBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?** São Paulo: Editora UNESP, 2001.

MATIAS, Fernanda Selingardi; COÊLHO, Michele Bertoldo. Falta de espaço e reconhecimento para as mulheres na ciência. **Le Monde Diplomatique**, 6 de novembro de 2020. Disponível em: https://diplomatique.org.br/falta-espaco-e-reconhecimento-para-as-mulheres-na-ciencia/.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, p.35-48, 2003.

TONELLO, L. P.; SANTOS, E. G. dos. Formação Docente e Prática Pedagógica: ENREDOS na Educação em Ciências e Biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 5, n. 2, 2023.

Capítulo XIII - Sexualidade e Expressão Artística no Ensino de Ciências

Richard Vinicius Santana da Silva¹ Neusete Machado Rigo²

Objetivo

Compreender a complexidade da sexualidade humana utilizando a composição artística para expor suas compreensões sobre orientação sexual.

Componente curricular, série, conteúdo e tema

Para o Ensino de Ciências, Ensino Fundamental/Anos Finais 8º ano, conteúdo de gênero e sexualidade, referente ao eixo temático de vida e evolução da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Fundamentação teórica

A abordagem de gênero e sexualidade tem ganhado cada vez mais espaço na educação, refletindo a necessidade de acompanhar as transformações e demandas sociais, pois, "assuntos envolvendo a sexualidade e os papeis de gênero são abordados com frequência pelos meios de comunicação, sendo presentes nas novelas, noticiários, filmes e redes sociais" (Pereira; Monteiro, 2015, p. 2).

Esses temas estão vinculados com o contexto social dos estudantes e constituem uma parte significativa de suas vivências, influenciando diretamente suas relações interpessoais. Assim a escola, como um ambiente de formação dos estudantes para vida em sociedade, assume um papel crucial na promoção da inclusão, do respeito às diversidades e na desconstrução de estereótipos.

Discutir esses temas no contexto escolar não apenas combate preconceitos, mas também contribui para a formação de indivíduos mais conscientes, empá-

¹ Graduando em Ciências Biológicas - Licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo, bolsista FAPERGS, e-mail: vrichard.ds5@gmail.com

² Doutora em Educação, UFFS, Orientadora, e-mail: neusete.rigo@uffs.edu.br.

ticos e preparados para lidar com a pluralidade de experiências humanas. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta habilidades que propõem ao currículo escolar promover estudos que sejam capazes de "construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza" (Brasil, 2018, p. 324).

Cabe destacar que, embora a BNCC apresente habilidades voltadas para a temática da sexualidade, a questão de gênero não é abordada no documento. Deste modo, há a necessidade da modificação dos currículos escolares para a incorporação do ensino de gênero atrelado à temática da sexualidade, buscando escapar de um modelo morfofisiológico que descaracteriza e descontextualiza o ensino do corpo humano. A abordagem de gênero permite problematizar o estudo da sexualidade e suas relações sociais, políticas e históricas, porque "compreender o conceito de Gênero significa não aceitar a naturalização do feminino e do masculino - as coisas não são simplesmente dadas, são construídas." (Monteiro; Ribeiro, 2020, p.6)

Desta maneira, para que o currículo escolar promova uma educação que contemple todas as dimensões humanas, se faz necessário olhar com atenção sobre como gênero e sexualidade é abordado na escola. Estas temáticas não podem ser trabalhadas de maneira reducionista, se limitando a assuntos como gravidez na adolescência, IST's e métodos contraceptivos, como foi evidenciado na pesquisa das autoras Pereira e Monteiro (2015, p.5) que "a educação sexual de uma escola estava constantemente associada apenas a reprodução e focada nos métodos anticoncepcionais para adultos.".

Materiais

- Slides para a apresentação teórica ou quadro negro
- Folhas A4;
- Lápis de escrever.
- lápis de cor.

Metodologia

A proposta de aula se dividi nas seguintes etapas: I - Construção de uma

nuvem de palavras com os alunos por meio da plataforma wordclouds.com ou a utilização do quadro negro como forma alternativa para a elaboração da nuvém de palavras, buscando responder a pergunta norteadora "o que é sexualidade?"; II - elaboração pelos alunos de uma composição artística (desenhos, pinturas, poemas, entre outras) sobre suas compreensões do que é sexualidade; III - Exposição teórica dialogada com o auxílio de slides ou quadro negro, apresentando as definições de identidade de gênero e orientação sexual, a grande dimensão da sexualidade explicando o significado da sigla LGBTQIAPN+, como a dimensão sociocultural influencia as compressões de papel e expressão de gênero, e a discussão sobre masculinidade tóxica e heteronormatividade. IV - Reflexão sobre a etapa anterior e retomada do mapa mental, questionando os alunos o que poderia ser adicionado para complementar as sugestões anteriores. Para finalizar, solicitar que os estudantes realizem outra produção artística representando a diversidade da sexualidade humana.

Discussão

Durante a apresentação da questão norteadora da composição artística podem ser apresentadas referências de obras sobre gênero e sexualidade para motivar os estudantes e estimular a criatividade. Seria cabível também, durante o desenvolvimento da discussão com os alunos apresentar recursos de mídia que expõe relatos sobre as dificuldades da convivência em sociedade, em meio ao preconceito e a discriminação existente, gerando assim uma problematização maior a respeito da temática e promovendo uma sensibilização para a promoção do respeito e acolhimento da diversidade.

Informações adicionais e regras de segurança

- Durante a exposição teórica sobre o assunto é importante instigar a participação dos alunos gerando uma discussão e troca de compreensões sobre o assunto;
- Impor um tempo máximo para a produção artística dos alunos para que a atividade não ocupe muito tempo da aula;
- Durante a exposição teórica é importante dispor de uma fala clara e correta para não gerar constrangimentos;
 - Os alunos tendem a fazer brincadeiras com o tema, busque que compre-

endam a seriedade do assunto levando a um tratamento decente, para criar um ambiente confortável e de respeito;

- Problematizar as produções iniciais dos alunos para que percebam que nossas compreensões de sexualidade e performance de gênero tem uma estrutura sociocultural.

Referências

PEREIRA, Z. M.; MONTEIRO, S. S. GÊNERO E SEXUALIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL: ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA RECENTE. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 30, n. 95, p. 117–146, 2015. DOI: 10.21527/2179-1309.2015.95.117-146. Disponível em: https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/3155. Acesso em: 16 out. 2024.

MONTEIRO, S. A.S.; RIBEIRO, P. R. M. Sexualidade e Gênero na atual BNCC: possibilidades e limites. Pesquisa E Ensino, 1, 2020. DOI:10.37853/pqe.e202011. Disponivél em: https://www.researchgate.net/publication/341091312 Sexualidade e Genero na atual BNCC possibilidades e limites. Acesso em: 31 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

SEÇÃO II: PESQUISA

Capítulo I - Estratégias de Ensino de Biologia acerca das Temáticas: meio ambiente, ecologia e educação ambiental

Carolina de Oliveira Balbueno¹ Victória Santos da Silva² Roque Ismael da Costa Güllich³

Introdução

Em um mundo impactado pelas crises ambientais, como as mudanças climáticas, a perda de biodiversidade e a gestão insustentável dos recursos naturais, torna-se essencial promover discussões que contribuam para o desenvolvimento de cidadãos mais conscientes e capacitados para enfrentar os desafios globais contemporâneos. As inquietações relacionadas à grave degradação ambiental, à falta de recursos naturais e questões ligadas à qualidade de vida têm provocado desafios aos propósitos do Ensino de Ciências e Biologia (ECB).

Com isso, muitos estudos voltados para o avanço da Ecologia, bem como sua organização e disseminação como um campo de estudo, contribuíram para o reconhecimento do ser humano em relação ao ambiente no qual está inserido (Maciel; Güllich; Lima, 2018). A ênfase, anteriormente direcionada à formação de especialistas em áreas específicas, desloca-se agora para a capacitação de indivíduos capazes de exercer cidadania interativa e transformadora, com potencial para promover mudanças no contexto sociocultural em que estão inseridos

¹ Graduanda de Ciências Biológicas - Licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo/RS, bolsista PETCiências, carolinabalbueno596@gmail.com.

² Licenciada em Ciências Biológicas, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo, bolsista CAPES/DS, victoriasantos2002.vs@gmail.com.

³ Licenciado em Biologia, Mestre e Doutor em Educação nas Ciências, Tutor do PETCiências, Bolsista FNDE – MEC, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo, orientador, bioroque.girua@gmail.com.

(Chapani; Cavassan, 1997).

Dessa forma, a Educação Ambiental (EA) pautada como questão transversal formativa e curricular, assim como os conceitos de Ecologia e Meio Ambiente (MA), desempenham papel fundamental no ECB ao ampliar a compreensão dos alunos sobre as interações entre os seres humanos e o meio ambiente. A incorporação de questões ambientais no ECB estimula os alunos à reflexão crítica sobre as consequências das ações humanas sobre o planeta, instigando-os a buscar soluções inovadoras e sustentáveis para os desafios globais contemporâneos. Tal abordagem não se limita à transmissão de conhecimentos técnicos e científicos, mas também promove a internalização de valores éticos e socioambientais (Gonçalves, 1990).

Outrossim, a EA também se destaca pelas estratégias de ensino utilizadas na elaboração das pesquisas. Essa relação pode revelar como as estratégias de ensino influenciam as concepções de EA (Maciel; Uhmann, 2020). Nesse sentido, a escolha de cada estratégia depende amplamente de como o professor ou pesquisador estrutura o estudo, destacando as principais ideias, os sujeitos envolvidos e a relevância que o trabalho busca estabelecer. Assim, tivemos como objetivo observar as estratégias de ensino utilizadas para o desenvolvimento do ensino de Ciências e Biologia diante dos temas de Ecologia, EA e MA e também observamos os níveis de ensino que se foi trabalhado.

Metodologia

A investigação, a partir da análise qualitativa, foi realizada no site da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), no qual buscamos trabalhos publicados no ano de 2021, cuja edição do VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) foi remota, por conta da pandemia da Covid-19. Para a busca na plataforma da SBEnBio, utilizamos palavras-chaves com relação aos temas de EA, Ecologia e MA, sendo elas: Ambient, Meio, Educação e Ecolog. O total dos trabalhos encontrados resultou na identificação de 11 trabalhos relacionados às três categorias. Após a coleta dos trabalhos, análise dos trabalhos se deu com base na análise temática de conteúdos, desenvolvida em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento e interpretação dos resultados (Lüdke; André, 2001).

Inicialmente, na pré-análise, que visa a aprofundar o entendimento sobre o fenômeno e facilitar a escolha de elementos que serão explorados de maneira mais abrangente (Lüdke; André, 2001), organizamos o corpus da pesquisa. Após, fizemos uma "busca mais sistemática daqueles dados que o pesquisador selecionou como os mais importantes para compreender e interpretar o fenômeno estudado" (Lüdke; André, 2001, p.16), no qual os trabalhos foram classificados segundo os três temas - Ecologia, MA e EA - para análise mais detalhada. Por fim, na etapa de tratamento dos resultados, que tem por objetivo "princípios subjacentes ao fenômeno estudado e de situar as várias descobertas num contexto mais amplo" (Lüdke; André, 2001, p.16), realizamos a interpretação e análise com base na teoria pertinente, examinando criteriosamente os dados obtidos para promover uma discussão.

Resultados e discussões

A importância da pesquisa desses temas na formação de professores se dá em vista de que as Ciências/Biologias começaram a se conectar com a EA. Isso se deu, em parte, porque a compreensão e valorização das interações entre os seres humanos e seus ambientes biofísicos eram, de certa maneira, foco da Ecologia. Além disso, os conceitos ligados aos meios biofísicos estão intrinsecamente relacionados às questões abordadas nas Ciências Naturais. Dessa forma, observamos que as disciplinas de Ciências e Biologia se tornaram algumas das principais vias para a inserção da EA no ambiente escolar, além de envolver também as discussões sobre MA (Ribeiro; Ribeiro, 1986).

O termo estratégia de ensino/aprendizagem reporta-se a um conjunto de ações do professor ou do aluno orientadas para favorecer o desenvolvimento de determinadas competências de aprendizagem que se têm em vista. O termo estratégia implica um plano de ação para conduzir o ensino em direção a propósitos fixados, servindo-se de meios (Ribeiro; Ribeiro, 1986). Nesse sentido, o Quadro 1 apresenta as Estratégias de Ensino de Biologia presentes nos trabalhos.

Quadro 1: Estratégias de Ensino de Biologia presentes nos trabalhos

Temática	Nº de trabalhos	Estratégia / Metodologia de Ensino	Nível de ensino
Ecologia	03	3 Sequências Didáticas	2: (ES); 1: (EM)
Meio Ambiente:	03	1 Diário de Formação 1 Desenho 1 Roda de conversa 1 Mídias sociais: Instagram	1 : (ES); 1 : (EF) 1 : (EM)
Educação Ambiental:	05	4 Ensino Investigativo 1 Sequência Didática	2 : (EM); 1 : (EF) 2 : (ES)

Fonte: Dados da Pesquisa, 2024. Legenda: Ensino Superior (ES), Ensino Médio (EM) e Ensino Fundamental (EF).

Os resultados mostraram que houve escassez de trabalhos vinculados aos três temas relacionados à formação de professores de Biologia. No quadro 1, é possível notar a frequência das estratégias/metodologias de ensino utilizadas, a quantidade de trabalhos encontrados, além dos níveis de ensino abordados, dentre os quais se destacam o Ensino Superior (ES), o Ensino Médio (EM) e o Ensino Fundamental (EF).

Na temática de Ecologia, houve três trabalhos publicados, todos utilizando a abordagem de sequência didática, sendo dois voltados ao ES e um ao EM. Quanto ao tema do MA, foram publicados três trabalhos, dos quais emergiram diversas formas de metodologias de ensino, um voltado ao ES utilizando diário de formação, um utilizando desenho e roda de conversa no EF e um no EM utilizando como metodologia de ensino mídias sociais, especialmente o Instagram. Em relação à EA, foram divulgados cinco trabalhos relacionados ao tema da pesquisa, com quatro deles focados em ensino investigativo, dois no EM, um no EF, um no ES e um trabalho de sequência didática aplicado no ES.

Notamos escassez significativa de publicações sobre os trabalhos que abordam as três temáticas ligadas à formação de professores, assim como carência de materiais relacionados ao ensino de Ciências e Biologia voltado para os três temas (EC, MA, EA). Há maior quantidade de artigos que abordam o ensino através de sequências didáticas e ensino investigativo voltadas para suas aplicações, o que pode ser um resultado interessante, pois constitui um dos objetivos do ensino desenvolver pesquisa em sala de aula para favorecer a alfabetização científica dos alunos, e as sequências também tendem a ser investigativas (Ma-

rin; Güllich, 2024).

Nos últimos tempos, os desafios relacionados ao MA se tornaram evidentes, apresentando riscos à vida humana tal como a conhecemos. Nesse cenário, a EA surge como abordagem capaz de transformar o assunto MA e a própria Ecologia em uma questão multidisciplinar, envolvendo toda a comunidade escolar, além de auxiliar na formação de professores. No entanto, ainda há um longo caminho a percorrer dentro das escolas para que a EA se consolide de maneira pedagógica, interdisciplinar e crítica no processo educacional (Ribeiro *et al.*, 2021).

É preciso que o currículo escolar, por uma perspectiva crítica e reflexiva, trabalhe os conteúdos em Educação Ambiental de forma interdisciplinar e transdisciplinar, consolidando a escola de cunho sustentável que tanto se almeja. Neste sentido, faz-se necessário levar em consideração a realidade socioambiental do território, como forma de contribuir para uma consciência ambiental na relação dos sujeitos com o meio ambiente (Monteiro, 2019).

A EA, ao atuar como disciplina ou temática transversal que integra diversos segmentos da educação, pode proporcionar um enriquecedor exercício que prepara o terreno para a incorporação dessa perspectiva nas demais disciplinas tradicionais do currículo. Quando a EA se conecta ao método interdisciplinar, sua proposta educativa é estar presente em todas as áreas do conhecimento, ao investigar temas que contemplam as interações entre a humanidade e o ambiente natural, bem como as relações sociais, sem desconsiderar suas particularidades (Coimbra, 2005).

A interdisciplinaridade, conforme abordado por Garutti e Santos (2004), pode ser vista como um processo que promove a união e a colaboração entre educadores em uma atividade conjunta que interliga as diferentes disciplinas do currículo escolar com a realidade. Isso permite que a fragmentação do ensino seja superada, propiciando formação integral dos alunos, para que eles possam exercer a cidadania de maneira crítica e lidar com os desafios complexos, amplos e globais que a contemporaneidade apresenta. Podemos destacar também o fato de que a interdisciplinaridade é um valor que se tornou parte do discurso educativo, no entanto representa grande desafio na prática pedagógica. Existem diversas dificuldades de caráter prático e organizacional que afetam todos os docentes das instituições, tais como a carga horária dividida por disciplinas, que não favorece colaborações entre vários professores, a falta de tempo para atividades conjuntas fora da sala de aula, a ausência de espaços físicos apropriados

para a natureza do trabalho e as metodologias de avaliação. Ademais, há questões relacionadas ao próprio perfil da disciplina de Ciências, que, em essência, integra pelo menos cinco áreas do conhecimento: Física, Química, Biologia, Geociências e Astronomia.

Conclusão

A partir de nossa pesquisa, percebemos que a produção analisada revela escassez de publicações sobre metodologias de ensino de Ciências e Biologia articulando os três temas do estudo. Importante que há aumento nas abordagens que utilizam sequências didáticas e ensino investigativo, especialmente no ensino superior e no ensino médio. Os dados mostram uma concentração de esforços em temáticas pontuais, enquanto aspectos cruciais, como a interdisciplinaridade e a conexão entre as temáticas, permanecem como desafios importantes para a prática pedagógica e para pesquisa da área (Balbueno; Güllich, 2024).

A necessidade de uma EA crítica, integrada desde a formação inicial dos professores, é um ponto central, pautando a o MA e destacando a importância de considerar os contextos econômicos, sociais, políticos e educacionais junto aos temas.

Por fim, embora a interdisciplinaridade esteja presente no discurso educacional, sua implementação prática enfrenta barreiras como a organização curricular e a falta de condições adequadas nas instituições de ensino. Além disso, o próprio perfil da disciplina de Ciências, que abrange diversas áreas do conhecimento, representa um desafio para a articulação entre os professores e para a construção de práticas colaborativas e integradas. Esses obstáculos apontam para a necessidade de compensar as estruturas educacionais, de modo a favorecer formação docente mais holística e conectada com as demandas contemporâneas (SILVA, 2022).

Referências

ALONSO, C. M. R. Biblioteca escolar: espaço de ação pedagógica. In: CONGRESSO DE LEITURA NO BRASIL, 15., 2005, Campinas. Anais eletrônicos...Campinas: Unicamp, 2005. Disponível em:http://alb.com.br/arquivomorto/edicoes_anteriores/anais15/>. Acesso em: 21 abr. 2011.

BALBUENO, C. O.; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Abordagens Das Temáticas Meio Ambiente, Ecologia E Educação Ambiental Nas Pesquisas Sobre Formação De Professores De Ciências. In: II Simpósio Ciência, Ambiente e Formação - II SCAF, 2024, Cerro Largo. **Anais** do II Simpósio Ciência, Ambiente e Formação - II SCAF. Chapecó/SC: Editora UFFS, 2024. v. 2. p. 1-2.

BARBOSA, M. L. A. A biblioteca e os bibliotecários como atores de políticas de informação voltadas para o desenvolvimento. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM INFORMAÇÃO, 5., 2004, Salvador. **Anais**... Salvador: UFBA, 2004.

CHAPANI, D. T., CAVASSAN, O. O estudo do meio como estratégia para o ensino de ciências e educação ambiental. **Mimesis,** Bauru, v. 18, n. 1, p. 19-39, 1997. Disponível em: https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/mimesis/mimesis v18 n1 1997 art 02.pdf Acesso em: 11 de set. 2024.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. P**esquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2001.

MACIEL, E. A.; GÜLLICH, R. I. C.; LIMA, D. O. de. ENSINO DE ECOLOGIA: CONCEPÇÕES E ESTRATÉGIAS DE ENSINO. **VIDYA**, Santa Maria (RS, Brasil), v. 38, n. 2, p. 21–36, 2018. Disponível em: https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2396. Acesso em: 2 nov. 2024.

MACIEL, E. A; UHMANN, R I. M. Concepções de Educação Ambiental no ensino de Ecologia em atenção às estratégias de ensino: uma revisão bibliográfica. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 37, n. 1, p. 109–126, 2020. DOI: 10.14295/remea.v37i1.9550. Disponível em: https://periodicos.furg.br/remea/article/view/9550. Acesso em: 2 nov. 2024.

MARIN, J. C; GÜLLICH, R. I. C. Estratégias Investigativas no Ensino de Ciências: análise em produções brasileiras. **Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora – REDLAECIN**. Disponível em: https://revistaladecin.com. Acesso em: 6 jun. 2024.

RIBEIRO, D. N. C. *et al.*. **Meio ambiente e formação de professores de ciências e biologia: contribuições da narrativa autobiográfica**. E-book VIII ENEBIO, VIII EREBIO-NE E II SCEB... Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74595>. Acesso em: 10/09/2024

SILVA, M. F; SILVEIRA JÚNIOR, Arialdo Martins da. A interdisciplinaridade na prática da Educação Ambiental e no trabalho docente: : um estudo de caso em uma escola pública de Macapá, Amapá, Brasil. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 39, n. 1, p. 178–195, 2022. DOI: 10.14295/remea.v39i1.12561. Disponível em: https://periodicos.furg.br/remea/article/view/12561. Acesso em: 24 set. 2024.

TRIVELATO, S. L. F. O Currículo de Ciências e a Pesquisa em Educação Ambiental. **Educação: Teoria e Prática**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 57, 2007. Disponível em: https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/1596. Acesso em: 10 set. 2024.

VIEIRA, R. M; VIEIRA, C. Estratégias de ensino/aprendizagem. Stória Editores, Lda, 2005.

MONTEIRO, M. M. C. Educação ambiental: um estudo sobre a formação dos princípios de cidadania. **Gestão, Tecnologia e Ciências**, v. 8, n. 21, 2019. Disponível em: https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/1906. Acesso em 24set. 2024.

Capítulo II - Narrativas de Formação Inicial de Professores de Ciências na Educação Tutorial: um olhar para os níveis e formas de reflexão

Karim Francini Herlen¹ Camila Boszko² Roque Ismael da Costa Güllich³

Introdução

A formação de professores envolve diferentes métodos que visam a facilitar os processos de ensino e de aprendizado, tanto dos professores em formação inicial quanto de seus respectivos alunos. Nesse contexto, o uso do Diário de Formação (DF) destaca-se por ser estratégia relevante para a formação docente, servindo como instrumento de reflexão crítica sobre si mesmo, sobre o outro e sobre a própria prática pedagógica. O DF pode ser definido como um "instrumento adotado para a reflexão escrita do processo de formação docente. Seu intuito está em auxiliar na reflexão e se tornar um organizador das ideias e do processo de constituição, uma vez que instaura o hábito de investigar a própria prática" (Boszko; Rosa, 2020).

Ao utilizar o DF no Programa de Educação Tutorial (PET), projeto PET-Ciências, este foi instrumento para investigar e refletir sobre a prática docente durante o processo formativosubmissaotrabalhospet@gmail.com, esta pesquisa tem como objetivo compreender o papel da reflexão formativa nos processos de formação inicial de professores de Ciências, por meio da análise dos Níveis e Formas de Reflexão presentes nas narrativas reflexivas dos DF dos participantes do PETCiências, licenciandos de Ciências.

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Bolsista MEC - FNDE PETCiências, UFFS, campus Cerro Largo, contato: <u>karimfrancini15@gmail.com</u>.

² Pós-Doutoranda em Ensino de Ciências. Bolsista PDPG/CAPES,UFFS, campus Cerro Largo, contato: camila.boszko@gmail.com.

³ Doutor em Educação nas Ciências, Tutor e Bolsista MEC - FNDE PETCiências, UFFS, campus Cerro Largo, orientador, contato: bioroque.girua@gmail.com.

Metodologia

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, realizada por meio de leituras e análises de DF desenvolvidos nos anos de 2022 e 2023 por estudantes de diferentes licenciaturas participantes do PETCiências de uma universidade federal, localizada no interior do Rio Grande do Sul, na região missioneira. Na constituição do PETCiências, o DF tem como objetivo principal desenvolver um aluno, professor em formação inicial, mais reflexivo e crítico, oportunizando-lhe, por meio das escritas, a investigação da sua própria prática e um constante constituir-se do seu "Ser Professor" (Güllich, 2013).

Dessa maneira, optou-se por uma pesquisa do tipo documental, seguindo os princípios de Lüdke a André (2001), que dividem o processo de categorização em três diferentes etapas: 1. Pré-análise; 2. Exploração do Material; e 3. Tratamento e Interpretação dos Resultados, da qual emergiram as subcategorias trabalhadas ao longo da pesquisa. As categorias definidas a priori são: i) Níveis de Reflexão - Descritivo; Explicativo/Analítico; Reflexivo/Valorativo, baseados em Porlán e Martín (2001) e ii) Formas de Reflexão - Introspecção; Exame; Indagação; e Espontaneidade, baseados em Marcelo (1995).

Para proteção dos indivíduos autores dos DF, os nomes verdadeiros foram suprimidos e utilizou-se DF do Licenciando do PETCiências 1 (DFLPET 1), seguindo sucessivamente até a renomeação de todos os doze (12) participantes da pesquisa.

Resultados e discussões

Na primeira análise, consideramos importante ressaltar que os participantes do PETCiências, conforme observado no Quadro 1, têm diferentes tempos de atuação no programa, o que pode influenciar direta ou indiretamente na escrita reflexiva dos autores. Isso ocorre pois, conforme Güllich (2013), sujeitos que acompanham um processo formativo por mais tempo tendem a desenvolver, com maior facilidade, um perfil crítico e reflexivo no "ser professor" ao longo das reflexões no DE.

Quadro 1. Formação e tempo de atuação no PETCiências

Código	Formação	Tempo de Atuação
DFLPET 1	Ciências Biológicas	3 anos
DFLPET 2	Ciências Biológicas	1 ano
DFLPET 3	Química	3 anos
DFLPET 4	Química	4 anos
DFLPET 5	Ciências Biológicas	1 ano
DFLPET 6	Ciências Biológicas	2 anos
DFLPET 7	Ciências Biológicas	1 ano
DFLPET 8	Física	4 anos
DFLPET 9	Ciências Biológicas	2 anos
DFLPET 10	Química	2 anos
DFLPET 11	Ciências Biológicas	3 anos
DFLPET 12	Ciências Biológicas	3 anos

Fonte: Autores, 2024.

Após a análise dos DF, desenvolvem-se os Quadros 1 e 2, que demonstram as subcategorias encontradas a priori.

Níveis de reflexão nas narrativas dos participantes do PETCIÊNCIAS

Os níveis de reflexão possibilitaram análise detalhada da escrita dos PETianos. Para essa análise, utilizamos as categorias de Porlán e Martín (2001), verificando se as narrativas analisadas são Descritivas, Explicativas/Analíticas, ou Reflexivas/Valorativas. Para facilitar a discussão e a visualização das categorias, propõe-se o Quadro 2, a seguir.

Quadro 2. Níveis de Reflexão

Tipos de Reflexão	Descritivo	Explicativo/Analítico	Reflexivo/Valorativo
Frequência nos sujeitos	11:12	12:12	11:12
Frequência nos excertos	18:105	46:105	41:105
Excertos	"Não é segredo a ninguém que estávamos exaustos das reuniões, atividades e aulas remotas e que por meio desta era muito fácil perder a atenção" (LPET1, 2022).	"o ensino de ciências é interdisciplinar e pode ser trabalhado com diversas abordagens metodológicas, inclusive as obras cinematográficas." (LPET2, 2022).	"ser professor, nessa imensidão de diferenças, é, sem dúvida, ser um desbravador, um conhecedor do novo, a partir das experiências que me constituem e que me constituirão." (LPET4, 2022).
Total	105		

Fonte: Autores, 2024.

A reflexão descritiva (18:105 excertos e 11:12 sujeitos) é a subcategoria na qual o autor menos desenvolve a reflexão crítica, descrevendo o acontecimento sem uma análise interiorizada sobre o ocorrido, com baixo número de reflexões, em contraste com as demais subcategorias. Em excertos como: "fazer é o que importa" (DFLPET3), ou ainda, "é muito bom compreender que eu tenho a possibilidade de ser uma professora assim como os meus professores, mas ainda melhor." (DFLPET6), em que o autor apenas descreve uma atividade ou sentimento, sem envolver a reflexão. Segundo Porlán e Martín (2001), no nível descritivo, o papel do professor é o de desenvolver um conjunto de respostas voltadas a sua aprendizagem, descrevendo atividades que ocorreram na sala de aula.

A reflexão Explicativa/Analítica (46:105 excertos e 12:12 sujeitos) é considerada um nível intermediário, no qual o processo de reflexão crítica começa a se desenvolver, embora a descrição ainda predomine. Segundo excertos encontrados ao longo da análise, podemos observar isso quando o autor do DF escreve que "sempre estamos em formação, seja mediando, seja participando..." (DFLPET1), ou, "...você só aprende fazendo e praticando." (DFLPET1). Neste sentido, Porlán e Martín (2001) defendem que, nesse nível, o autor aprofunda o processo formativo e reflexivo, compreendendo e analisando a prática docente.

Por fim, a última reflexão, a Reflexiva/Valorativa (41:105 excertos e 11:12 sujeitos) permite, segundo Porlán e Martín (2001), que o autor reflita criticamente sobre o contexto em que está inserido, seja na prática, na sala de aula, observando o outro ou a si mesmo. Excertos como: "os professores, durante a graduação, necessitam de foco em aprender a didática da construção do conhecimento e ainda dominar os conteúdos específicos para que além da mediação possamos elaborar estratégias didáticas compreensíveis para os alunos." (DFL-PET2) e "ser professor não é apenas ensinar o conteúdo científico... É ensinar a ser um sujeito crítico, reflexivo e protagonista." (DFLPET3), indicam uma reflexão crítica sobre a própria prática ou sobre o outro.

Formas de reflexão nas narrativas dos participantes do PETCIências

As formas de reflexão foram a segunda categoria analisada, a qual foi baseada em Marcelo (1995), que divide o pensamento reflexivo em quatro formas: introspecção, exame, indagação e espontaneidade. Para apresentar e discutir os dados categorizados, elaborou-se o Quadro 3, a seguir.

Quadro 3. Formas de Reflexão

Formas de Reflexão	Introspecção	Exame	Indagação	Espontaneidade
Frequência nos Sujeitos	9:12	10:12	9:12	10:12
Frequência nos Excertos	21:105	39:105	18:105	27:105
Excertos	"mas uma coisa que aprendi: foi que, no PET, tu vai conhecendo "tudo" na vivência, prática e pesquisa. "Conhecer/Apren der, fazendo!" (LPET1, 2022)	"para que haja a formação de um sujeito alfabetizado cientificamente, é necessário promover o Pensamento Crítico no ambiente escolar." (LPET11, 2022)	"o professor, além de formador científico, ainda carrega rastros de papel importante na construção da criticidade e autonomia, que, muitas vezes, é ofuscada pela falta de incentivo familiar e/ou problemas cognitivos a serem diagnosticados." (LPET2, 2022)	"acredito que estou começando a compreender a minha pesquisa como um todo, não somente pedaços com referenciais dela." (LPET6, 2022)
Total	105		•	

Fonte: Autores, 2024.

A primeira forma de reflexão, segundo Marcelo (1995), é a Introspecção, a qual "implica uma reflexão interiorizada, pessoal, mediante a qual o professor reconsidera os seus pensamentos e sentimentos numa perspectiva distanciada relativamente à atividade diária e cotidiana" (p. 64), como também podemos perceber também no DF: "com as aulas pude perceber que não há uma receita pronta para dar aula, cada aluno, cada contexto tem suas diferenças e o currículo micro está em constante mudança." (DFLPET4). Com isso, podemos observar que a Introspecção permite que o professor analise as suas emoções, seus pensamentos e ações referentes ao ensino, promovendo o crescimento profissional docente.

A segunda forma de reflexão é o Exame, que, segundo Marcelo (1995, p. 64), "implica uma referência do professor a acontecimentos ou ações que ocorreram ou que podem ocorrer no futuro. Esta forma de reflexão está mais próxima da ação, na medida em que exige uma referência a acontecimentos passados, presentes ou futuros da vida escolar". Assim, o exame permite que o professor reflita sobre sua docência considerando práticas que já ocorreram, ou, então, situações pelas quais o professor passou em sala de aula. Em excertos como "é possível trabalhar com o cinema em sala de aula de modo que as informações mediadas pelo professor construam novas percepções e argumentos pelo aluno." (DFLPET2), observamos o exame como forma de refletir sobre a própria prática, fundamentada em experiências reais.

A terceira forma de reflexão é a Indagação, que permite que o professor faça reflexões sobre a própria prática, visando a moldar a sua docência e o seu ser professor. Segundo Marcelo (1995, p. 64), "a indagação introduz um compromisso de mudança e de aperfeiçoamento que as outras formas de reflexão não contemplam". Considerando que "vivências em sala de aula são ricas e potentes para a formação" (DFLPET4), a Indagação possibilita a compreensão não apenas sobre uma situação que pode surgir em sala de aula, como também incentiva o compromisso genuíno de buscar melhorias para essa situação, como o docente da turma.

Por fim, a quarta e última forma de reflexão é a Espontaneidade, na qual o professor tem a oportunidade de refletir acerca de situações difíceis encontradas em sala de aula. Segundo Marcelo (1995, p. 64), a Espontaneidade é vista

como "a que se encontra mais próxima da prática [...] permitindo-lhes improvisar, resolver problemas, tomar decisões e abordar situações de incerteza e de instabilidade na sala de aula". Assim, podemos observar no seguinte excerto: "... porque faz com que a gente perceba a importância que um professor tem em influenciar a vida e decisões dos estudantes" (DFLPET6), que o professor tem liberdade para enfrentar situações desafiadoras durante a docência, resolvendo problemas e tomando decisões objetificando a qualidade dos processos de ensino e aprendizado.

Conclusão

A análise das narrativas nos permite observar que nos "níveis de reflexão" há uma relação entre o tempo de atuação/participação no Programa e o nível de reflexão desenvolvido. Nesse contexto, os bolsistas do PETCiências com 3 ou 4 anos de grupo demonstraram maior facilidade para refletir, enquanto aqueles com 1 ou 2 anos estavam mais focados em descrever e explicar uma situação do que realizar reflexões a partir da mesma.

Aprofundando a análise dos DF dos participantes do PETCiências, evidencia-se que a formação de professores de Ciências vai além do ensino de conteúdos científicos. Ela implica uma compreensão mais profunda das necessidades dos alunos, da escola a da sala de aula. Nesse contexto, defendemos que a utilização dos DF, tanto na formação inicial como na atuação prática docente, torna-se vital. A prática de reflexão e autorreflexão permite ao professor transformar suas práticas pedagógicas e se aprimorar continuamente, integrando novas estratégias e adaptando-se aos desafios da docência.

Referências

BOSZKO, C.; ROSA, C. T. W. Diários Reflexivos: definições e referenciais norteadores. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 2, p. 18-35, 24 ago. 2020

GÜLLICH, R. I. C. **Investigação-Formação-Ação em Ciências**: Um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas/Appris, 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2001.

MARCELO, C. G. A Reflexão: Um novo Objectivo para a Formação de Professores. *In*: Nóvoa, António. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote- Instituto de Inovação Educacional, 1995. p. 59-76.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diário del profesor**: um recurso para investigación en el aula. Sevilla: Díada, 2001.

Capítulo III - Obstáculos Epistemológicos em Livros Didáticos de Ciências: um olhar para a educação ambiental

Guilherme Daniel Robe¹ Giordane Miguel Schnorr² Fabiane de Andrade Leite³

Introdução

Nos últimos anos, a Educação Ambiental (EA) tem se consolidado como uma discussão crucial, impulsionada pela intensificação dos problemas ambientais e pela necessidade de maior conscientização. A EA visa sensibilizar e "alertar a população sobre a degradação ambiental e as prováveis consequências para as futuras gerações" (Silveira; Lorenzetti, 2021), promovendo uma compreensão crítica sobre as práticas humanas e seus impactos. Ao adotar uma perspectiva ampla e integradora, a EA busca "contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos seres humanos e de todas as espécies e sistemas naturais com os quais compartilhamos o planeta ao longo dos tempos" (Sorrentino; Mendonça; Ferraro Junior, 2005), promovendo uma relação mais responsável e equilibrada com o ambiente.

Partindo desse contexto, entendemos que é indispensável que a EA esteja presente na sala de aula, em que é pertinente relacionar as questões ambientais com o contexto no qual os alunos se inserem (Schnorr; Leite; Both, 2020). Ao pensarmos no currículo escolar, os Livros Didáticos (LD) têm um papel essencial, sendo ferramentas importantes para os alunos e os professores e, por

¹ Graduando em Química Licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo - RS, bolsista PETCiências FNDE/MEC, guilhermerobe2003@gmail.com.

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, bolsista CAPES/DS, giordane.schnorr@gmail.com.

³ Doutora em Educação nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Docente na Universidade Federal da Fronteira Sul, Professora Orientadora, fabianeandradeleite@gmail.com.

meio deles, possibilitar com que aconteça a formação acerca da EA. Dessa forma, compreendemos que eles "podem assumir funções variadas, dependendo das condições, do lugar e do momento em que são produzidos e utilizados nas diferentes situações escolares" (Karas; Hermel, 2021, p. 517). Sua praticidade, linguagem acessível e representações visuais favorecem a compreensão científica e podem ser o único meio de acesso ao conhecimento ambiental para alunos em contextos com recursos limitados (Cassab; Martins, 2008).

Entretanto, enquanto o LD é uma ferramenta fundamental, sua utilização não deve ser feita de forma acrítica. É essencial que o professor esteja atento à maneira como o LD aborda e organiza o conhecimento. Nesse contexto, é importante considerar que o livro didático, apesar de suas vantagens, pode também apresentar limitações e criar obstáculos no processo de aprendizagem. Güllich (2012, p. 23) destaca as preocupações acerca do uso do LD, principalmente "em relação ao seu conteúdo e às metodologias que vão prescrevendo a aula de Ciências".

Para que a utilização do LD seja potencializadora do ensino, é necessário que o professor analise e questione criticamente o conteúdo apresentado. Gaston Bachelard (1996) oferece uma perspectiva valiosa nesse sentido, ao caracterizar os obstáculos epistemológicos presentes no ensino de Ciências. Esses obstáculos não se referem à objetos e limitações externas ao processo, mas "é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem [...] lentidões e conflitos" (Bachelard, 1996, p. 17).

Os obstáculos podem auxiliar na compreensão de como certas limitações nos materiais didáticos influenciam a construção do conhecimento científico, permitindo identificar e superar as barreiras que podem surgir durante o processo educativo. A partir da obra de Bachelard, Lopes (2007, p. 140) pontua que "o conhecimento não se desenvolve por acúmulo de informações nem o ser humano busca simplesmente a verdade maior na natureza", mas que "é um processo descontínuo, no qual constantemente é necessário romper com conhecimentos anteriores, desconstruí-los para construir novos conhecimentos. Nesse processo, é preciso procurar superar os obstáculos epistemológicos". Diante disso, Bachelard (1996) define sete obstáculos epistemológicos no ensino de Ciências, sendo eles: a experiência primeira; o conhecimento geral; o obstáculo verbal; o substancialismo; o conhecimento unitário e pragmático; o obstáculo animista; e o obstáculo ao conhecimento quantitativo.

Lopes (2007, p. 144) denota a importância de reconhecer e analisar os obstáculos no ensino de Ciências, em que essa análise permite a superação dos "entraves que impedem o aluno de compreender o conhecimento científico". Destaca, em sua obra, os principais obstáculos encontrados nos LD de Ciências, sendo esses: o obstáculo animista; o obstáculo realista; o obstáculo verbal; e o substancialismo. O obstáculo verbal é descrito como o uso de termos da linguagem comum para descrever os do conhecimento científico, uma busca por simplificar a linguagem para trazer o conhecimento para o senso comum do aluno, criando analogias que tentam aproximar os dois mundos (Bachelard, 1996; Lopes, 2007; Wust; Leite, 2022).

No obstáculo animista, Bachelard (1996) descreve os fenômenos biológicos mal colocados em aspectos físicos e químicos, abordando a confusão que pode ser gerada ao se integrar o vital com o material, "fazendo a vida transcender ao domínio que lhe é próprio" (Lopes, 2007, p. 144). Em síntese, esse obstáculo refere-se a situações que "são atribuídas características próprias de seres vivos a objeto de estudos" (Wust; Leite, 2022, p. 1180).

Já o realismo é definido como "a única filosofia inata, aquela que orienta o pensamento comum, sendo capaz de construir a ciência do geral, do superficial" (Lopes, 2007, p. 149). Ocorre a supervalorização do que é palpável, visual. Uma busca por aproximar os conhecimentos abstratos em algo físico ou comparado à realidade. Por fim, o obstáculo substancialista é definido por Bachelard (1996, p. 121) como uma "tendência quase natural", pois se "condensa num objeto todos os conhecimentos em que esse objeto desempenha um papel". Ou seja, ocorre uma simplificação do objeto a medida em que as qualidades desse são encaradas como atributos fixos.

Metodologia

A presente pesquisa é de cunho qualitativo em que realizamos uma Análise de Conteúdo conforme proposta por Bardin (2016). A Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), caracteriza-se como "um conjunto de técnicas de análise das comunicações". Não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos [...]" (Bardin, 2016, p. 37). Ela segue três etapas que a sustentam: a *pré-análise*, que consiste na organização do material, propriamente dito, envolvendo a escolha dos documentos, a formulação de hipóteses, dos objetivos e a elaboração dos indicadores que sustentam os resultados finais. Na segunda etapa, desen-

volvemos a *exploração do material*, que consistiu na análise. Por fim, realizamos o *tratamento dos resultados obtidos*, *a inferência e a interpretação*, significando os resultados obtidos como forma de validá-los (Bardin, 2016).

Diante disso, na etapa da *pré-análise*, realizamos leituras no LD da coleção "A Conquista" da editora FTD (2022), de Ciências do sexto ano do Ensino Fundamental (EF), sendo que a escolha se deu por ser utilizado em uma escola pública da área de abrangência da Universidade e em que o bolsista, autor principal deste trabalho, está atuando. A análise teve como foco investigar detalhadamente como, do ponto de vista epistemológico, a temática de EA é trabalhada no livro, a partir da identificação dos obstáculos epistemológicos nesta área temática.

Diante disso, realizamos a segunda etapa, que consistiu na *exploração do material*. Nessa etapa, fizemos a leitura do LD e, com isso, elencamos os excertos conforme as categorias estabelecidas *apriori*, seguindo os obstáculos epistemológicos de Bachelard (1996), sendo que utilizamos os obstáculos principais, como referido por Lopes (2007), o obstáculo animista o realista, verbal e o substancialismo

Foram selecionados apenas os excertos relevantes que abordavam a temática de EA, envolvendo a identificação de textos e imagens relacionadas ao tema ao longo dos conteúdos e objetos do conhecimento apresentados. A partir dessa seleção, obteve-se 59 excertos com tema de Educação Ambiental que passaram por uma minuciosa análise, cujo intuito foi verificar quais obstáculos seriam identificados.

Resultados e discussões

A partir da análise dos 59 excertos que tratam da EA, localizou-se 13 que indicavam aspectos característicos dos principais obstáculos epistemológicos descritos por Bachelard (1996) e apontados por (Lopes, 2007), conforme pode ser analisado no quadro a seguir (Quadro 1):

Quadro 1 - Frequência dos obstáculos epistemológicos.

Obstáculo	Frequência
Verbal	07:13
Animista	02:13
Realista	03:13
Substancialista	01:13

Fonte: autores, 2024.

Dessa forma, foi possível constatar a predominância do obstáculo verbal em comparação aos demais, o que Lopes (2007, p. 158) já constata ao afirmar que "a linguagem é um dos pontos que mais necessitam de avaliação criteriosa", uma vez que o emprego ambíguo ou sem distinguir esses termos do conhecimento comum pode gerar diversas barreiras na construção do conhecimento pelos alunos. A autora ainda destaca que esse uso indiscriminado de termos "retêm o aluno no realismo ingênuo [com] uma visão anímica e antropomórfica do mundo" (Lopes, 2007, p. 158).

No que se refere ao obstáculo verbal, que envolve o uso de associações e comparações inadequadas, identificamos que no excerto cinco, deste obstáculo, é afirmado: "Nas últimas décadas do século passado, a procura pelo material acelerou ainda mais graças à **explosão** de plásticos de uso único, embalagens descartáveis e sacolas plásticas" (p. 179, grifo próprio). O termo explosão aqui pode gerar um equívoco, pois sugere uma ideia de explosão literal, o que não ocorre com os plásticos. Uma alternativa mais precisa seria empregar uma expressão como "grande aumento no uso de plásticos", evitando assim a criação desse tipo de obstáculo.

Quanto ao obstáculo animista, que consiste em atribuir características de seres vivos a objetos inanimados, identificamos uma ocorrência evidente em uma imagem no excerto dois, deste obstáculo. Nela, um peixe é ilustrado com expressões e traços caricatos que remetem a características humanas, conforme mostrado na Figura 1 a seguir.



Figura 1 – Exemplo de Obstáculo Animista.

Fonte: Hiranaka; Hortencio, 2022, p. 199.

Em relação aos obstáculos realistas, um exemplo claro pode ser encontrado no excerto um, deste obstáculo, que afirma: "Há diversos tipos de plástico, **mas todos têm ao menos uma característica em comum:** ser um material sintético feito a partir do petróleo [...]" (p. 172, grifo próprio). Neste trecho, é possível observar uma tendência a simplificar conceitos complexos, buscando caracterizar o objeto por meio de generalizações. Essa abordagem, embora ofereça uma visão básica sobre os plásticos, pode levar à perda de nuances importantes sobre suas propriedades e classificações. Ao se concentrar apenas na origem sintética dos plásticos, o texto deixa de considerar a diversidade de tipos, usos e impactos ambientais que esses materiais podem ter, o que é essencial para uma compreensão mais abrangente do tema.

Por fim, o único excerto que apresenta um obstáculo substancialista revela um grande equívoco conceitual: "É difícil pensar na vida cotidiana sem a presença dos plásticos, embora eles sejam uma invenção relativamente recente. O primeiro, a resina sintética baquelite, foi criada apenas [...]" (p. 179, grifo próprio,). Nesse trecho, o baquelite é referido como uma resina, uma vez que é corretamente classificado como um polímero, o que denota uma confusão entre categorias químicas. Essa imprecisão pode levar à desinformação sobre a natureza dos plásticos e suas classificações, comprometendo a compreensão do assunto.

Conclusão e considerações finais

A partir das análises feitas e da frequência dos obstáculos observados, é possível constatar que há pouca presença dos obstáculos na área de EA no livro do sexto ano do EF analisado, no qual dos 59 excertos extraídos, 13 continham algum obstáculo, o que equivale a aproximadamente 22% dos excertos totais.

Dentre os obstáculos observados, o verbal é o que mais se mostra, denotando a presença de assimilações e busca por concretização do conhecimento que é mediado aos alunos, o que acaba por gerar dificuldade em abstrair o que lhes é ensinado e repete-se um ciclo que sempre a busca por algo físico que explique algo abstrato. Esse ciclo pode resultar na falta de construção de imagens abstratas dos conceitos, por parte dos alunos, e acaba gerando lacunas durante o processo de formação do conhecimento, em que há brechas durante o rompimento do conhecimento anterior à escola para formação do conhecimento científico.

Apesar das pesquisas produzidas, ainda persistem obstáculos presentes nos LD, o que necessita ainda mais discussões acerca de sua construção e da pertinência desse assunto em outros estudos. Uma vez compreendido que os obstáculos fizeram, por muitos anos e ainda farão, parte dos LD, cabe ao professor esclarecer e minimizar os impactos que podem ser gerados na construção do conhecimento, principalmente ao que se diz respeito aos obstáculos animistas, realistas e substancialistas no que cabe à EA. A busca por simplificar o conhecimento para facilitar a compreensão do aluno muitas vezes apresenta o efeito contrário ao longo prazo, pois pode gerar impedimentos e barreiras que dificultam a construção plena do conhecimento científico.

Referências

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. 1 ed [5ª reimpr.], Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1 ed. [3ª reimpr.], São Paulo: Edições 70, 2016.

CASSAB, M.; MARTINS, I. Significações de professores de ciências a respeito do livro didático. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.10, n.1, pp.113-136. 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/epec/a/p93bjxZs49znpyfjJzHyL-8r/?lang=pt. Acesso em: 01 nov. 2024.

GÜLLICH, R. I. C. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências:** um processo de investigação-formação-ação. Tese (doutorado) — Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Educação nas Ciências. Ijuí, 2012.

HIRANAKA, R. A. B.; HORTENCIO, T. M. A. **A Conquista**: Ciências. 1 ed, São Paulo: FTD, 2022.

KARAS, M. B.; HERMEL, E. E. S. A célula no Ensino de Biologia: papel do Livro Didático e concepções de ensino. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**: Editora UPF, v. 4, n° 2, 2021. Disponível em: https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11216. Acesso em: 01 nov. 2024.

LOPES, A. C. Currículo e Epistemologia. 1 ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ. 2007.

SCHNORR, G. M.; LEITE, F. de A.; BOTH, M. Educação Ambiental por meio de atividades de alta vivência na educação básica. In: XVI Encontro sobre Investigação na Escola. 2020, Santo Antônio da Patrulha. **Anais**. Santo Antônio da Patrulha: FURG, p. 1-6, 2020. Disponível em: https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/EIE/article/download/15141/9927/. Acesso em: 01 nov. 2024.

SILVEIRA, D.; LORENZETTI, L. Uma análise das atividades práticas presentes nas atas do Encontro Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA) no período 2001-2019. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 6, p. 316-335, 2021. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12060. Acesso em: 01 nov. 2024.

SORRENTINO, M.; MENDONÇA, R. T. P.; FERRARO JUNIOR, L. A. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ep/a/WMXKtTbHxzVcgFmRybWtKrr/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 01 nov. 2024.

WUST, N. B.; LEITE, F. A. Obstáculos epistemológicos: um olhar para os livros didáticos de ciências. XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. **Revista Bio-grafía**: escritos sobre la Biología y su enseñanza, número extraordinario, p. 1176-1182, 2022. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8984433. Acesso em: 01 nov. 2024.

Capítulo IV - Pensamento Crítico no Ensino de Ciências: análise e comparação de livros didáticos brasileiros

Daiane Kelly Müllerl¹ Glenda Stefani Kowalski² Roque Ismael da Costa Güllich³

Introdução

No mundo atual, notamos um aumento acentuado do uso de mídias digitais, que, por vezes, exploram o uso de informações distorcidas ou notícias falsas. Com isso, percebemos a grande necessidade de discernir sobre qualquer tipo de informações/notícias/conhecimentos possui uma face de verdade. Nesse contexto, tornou-se de suma importância educar os cidadãos de forma crítica, para que tenham autonomia de desenvolver seus pensamentos com base na racionalidade e na reflexão (Ennis, 1985). Assim, o Pensamento Crítico (PC) é fundamental, auxiliando na capacidade de agir com responsabilidade, com base na argumentação e na reflexão, bem como participar de decisões sobre questões econômicas, sociais e ambientais, tomando posição sobre questões públicas que envolvem a Ciência e a Tecnologia (Tenreiro-Vieira, 2004).

Acerca do PC, Escobar, Carrasco e Salas (2015) apontam que esse tipo de pensamento desenvolve habilidades que tem o intuito de auxiliar na adaptação do indivíduo na sociedade atual, pois é somente dessa forma que nossas capacidades de reflexão e análise serão aprimoradas e ampliadas. Além disso, o PC pode ser descrito como uma ferramenta que favorece na emancipação social e na tomada de decisões que vão contra a desinformação geradas no dia a dia (Broietti e Güllich, 2021).

¹ Graduanda em Ciências Biológicas - Licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, bolsista CNPq, mullerdaia27@gmail.com.

² Graduanda em Ciências Biológicas - Licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, bolsista PETCiências, kowalskiglenda@gmail.com.

³ Doutor em Educação nas Ciências, Tutor do PETCiências: Bolsista MEC- SESu- FNDE, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, bioroque.girua@gmail.com

Deste modo, torna-se crucial que as instituições de ensino, e principalmente a área de Ensino de Ciências, permitam que o aluno exercite tais habilidades em sala de aula, garantindo que o aluno se torne um cidadão com controle de seu pensamento, sendo independente e singular no desenvolvimento de seus ideais, com critérios próprios e eticamente competentes (Escobar; Carrasco; Salas, 2015).

Em termos escolares, na área de Ensino de Ciências, o Livro Didático (LD) continua sendo uma das principais ferramentas utilizadas em sala de aula, ressaltando, assim, a importância da análise de seu conteúdo, garantindo qualidade de ensino e possibilidades de desenvolvimento do PC, ou seja, que o LD não traga apenas atividades de resolução de exercícios ou memorização, mas que busque a reflexão, argumentação, utilização da criatividade e debate em sala de aula (Santos; Carneiro, 2006). Assim, esta pesquisa buscou analisar e comparar três LD brasileiros de Ciências, de diferentes coleções do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD: 2024), visando analisar e comparar as diferentes estratégias utilizadas e o seu potencial pedagógico na promoção do PC.

Metodologia

A pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo documental, contou com análise temática de conteúdo, de acordo com o estudo de Lüdke e André, 2001, subdividida em três etapas: pré-análise, exploração do material e interpretação dos resultados. Iniciamos com a coleta de cada Livro Didático de Ciências do Ensino Fundamental (LDCEF) do sétimo ano no site da editora de forma gratuita. A seguir, passamos para a coleta das estratégias didáticas, selecionando--as em categorias adaptadas do estudo de Mattos, Güllich e Tolentino Neto (2021). Na categoria Informativa, foram selecionadas estratégias que apenas trazem uma informação, sendo um fato curioso, fato histórico ou um pequeno texto, sem trazer contribuições para a formação do PC. Na categoria Exploratória, são estratégias com atividades ou questões com potencial de promoção de PC desde que com a devida mediação do professor. Já na categoria Reflexiva/ Crítica, estão as estratégias que levam o aluno a refletir, argumentar, discutir, ou a um pensar/agir crítico e criativo, sendo esta a categoria com o maior potencial de promoção do PC. Por fim, seguimos para a última etapa, em que analisamos e comparamos as estratégias coletadas.

Resultados e discussões

A partir dos dados coletados, elaboramos um quadro, para facilitar a comparação e compreensão:

Quadro 1. LD e frequências das categorias

Livro Didático	Categoria	Frequência
LDCEF01	Informativa	130
	Exploratória	59
	Reflexiva/Crítica	58
LDCEF02	Informativa	51
	Exploratória	79
	Reflexiva/Crítica	21
LDCEF03	Informativa	58
	Exploratória	88
	Reflexiva/Crítica	55

Fonte: Autores, 2024.

No LDCEF01, observamos um grande número de estratégias da categoria Informativas (130), que não se encontra tão acentuado nos outros LD (LD-CEF02 com 51, LDCEF03 com 58). Nesse LD, a estratégia que mais se destacou foi "notificação" (58:130), trazendo um pequeno fato sobre o conteúdo que está sendo trabalhado. Tais estratégias não contribuem para o desenvolvimento do PC, pois exercitar o PC requer mobilização de conhecimentos científicos (Tenreiro-Vieira; Vieira, 2020). Além disso, notamos uma tentativa de aproximação do LD com a linguagem dos estudantes, optando por utilizar uma estratégia com um título "modernizado".

Já na categoria Exploratória, notamos que não houve uma discrepância de números tão grande quanto na anterior. Destacamos o LDCEF03 com o maior número de estratégias, sendo 88 (LDCEF01 com 59, LDCEF02 com 79), em que a estratégia "atividades" foi a mais evidente, aparecendo 54:88 vezes. Essa estratégia traz questões sobre o conteúdo, por vezes com elaboração de cartaz ou

pesquisa, sendo assim, também não contribui diretamente no desenvolvimento do PC, pois utilizam uma metodologia tradicional voltada a resolver questões, porém outras atividades desta categoria se bem mediadas pelos professores podem levar a promoção do PC em Ciências (Cruz; Silva; Güllich, 2022).

Por fim, na categoria Reflexiva/Crítica, tanto o LDCEF01 quanto o LD-CEF03 tiveram números parecidos, sendo, respectivamente, 58 e 55, enquanto o LDCEF02 teve o menor número de estratégias, sendo 21. No LDCEF01, a estratégia "reflexões" se destacou, repetindo-se 27:59 vezes, com atividades que estimulam a discussão entre os alunos, levando, consequentemente, à elaboração de opiniões e argumentos, reflexão e resolução de problemas sociais, corroborando com Silva, Cruz e Güllich (p. 60, 2023), que afirmam que "para que esse pensamento seja favorecido é necessário um ensino de Ciências que promova espaços de resolução de problemas, particularmente as relacionadas ao contexto social e pessoal no qual os estudantes se encontram imersos".

Ainda, para melhor visualização das semelhanças, elaboramos mais um quadro:

Quadro 2. Semelhanças das estratégias de Ensino de Ciências nos LD

Categoria	Estratégia de Ensino	LD	
Informativa	Glossário	LDCEF01, LDCEF02 e LDCEF03	
	Mapa mental	LDCEF01 e LDCEF02	
Exploratória	Questões para iniciar o diálogo	LDCEF01 e LDCEF03	
	Atividades	LDCEF01, LDCEF02 e LDCEF03	
Reflexiva/Crítica	Questões reflexivas/argumentativas	LDCEF01 e LDCEF03	
	Questões iniciais	LDCEF02 e LDCEF03	
	Atividade prática	LDCEF02 e LDCEF03	
	Texto com discussão	LDCEF02 e LDCEF03	

Fonte: Autores, 2024.

Percebemos que as estratégias semelhantes em todos os LD são: "glossário" na categoria Informativa, e "atividades" na categoria Exploratória. Apesar de encontrarmos grande número de semelhanças na categoria Reflexiva/Crítica, nenhuma das estratégias esteve presente nos três LD. Um aspecto positivo sobre o número de estratégias semelhantes não ser grande é a diversidade de estratégias por livro e a identidade do material - enfoque da coleção, o que já tínhamos observado no PNLD anterior (2021) em estudo de Lopes, Silva e Güllich (2022).

Conclusão e/ou considerações finais

A partir da análise de conteúdo dos LD em questão, notamos que o LD-CEF01 apropriou-se de um vocabulário atualizado, como, por exemplo, a estratégia "notificações", que traz um pequeno texto sobre o conteúdo. Este LD também trouxe textos e atividades que desconstroem algumas *Fake News*, como, por exemplo, as falsas notícias anti-vacinais. Assim, percebemos que o LDCEF01 buscou uma aproximação com a realidade do aluno, que está fortemente aliado ao uso do celular e em constante contato com as inverdades científicas utilizada nas redes sociais.

Também destacamos o aumento das estratégias da categoria Reflexiva/Crítica, demonstrando que os LD estão buscando metodologias de ensino que priorizem a reflexão. Isso também pode estar evidenciando que os LD estão, cada vez mais, instigando a promoção do PC no Ensino de Ciências, mas, ainda assim, há uma discrepância notável no número de estratégias entre as categorias. Assim, mesmo com o aumento de estratégias promotoras do PC, acreditamos que os livros ainda possam melhorar, pois, quando comparadas às demais, a categoria Reflexiva/Crítica ainda está em menor incidência em cada livro.

Referências

BROIETTI, Fabiane Cristina Dias; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O ensino de Ciências promotor do Pensamento Crítico: referências e perspectivas de pesquisa no Brasil. In: KIOURANIS, NMM; VIEIRA, RM; TENREIRO-VIEIRA, C.; CALIXTO, VS **Pensamento crítico na educação em ciências**: percursos, perspectivas e propostas de países Ibero-americanos. São Paulo: Editora Livraria da Física; 2021. p. 155 - 196.

CRUZ, Letiane Lopes da; SILVA, Victória Santos da; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O pensamento crítico no ensino de ciências: sua presença nos livros didáticos brasileiros. **Revista Bio-grafía**, v.1, p. 2150-2156, 2022.

ESCOBAR, Roberto Causado; CARRASCO, Blanca Santos; SALAS, Idalí Calderón. Desarrollo del pensamiento crítico en el área de ciencias naturales en una escuela de secundaria. **Revista de La Facultad de Ciencias**, [s. l], v. 4, n. 2, p. 17-42, jan. 2015.

ENNIS, Robert. **A logical basis for measuring critical thinking skills**. Educational Leadership. 1985. Educational Leadership, n. 43, p. 44-48.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. 2001.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; CARNEIRO, Maria Helena da Silva. Livro Didático de Ciências:: fonte de informação ou apostila de exercícios?. **Contexto & Educação**, Ijuí, v. 21, n. 76, p. 201-222, dez. 2006. Disponível em: https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1103/858. Acesso em: 28 out. 2024.

SILVA, Victória Santos da; CRUZ, Letiane Lopes da.; GULLICH, Roque Ismael da Costa. PENSAMENTO CRÍTICO E METODOLOGIAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO COLOMBIANO. POIÉSIS - Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação (Unisul), v. 17, p. 59-77, 2023.

TENREIRO-VIEIRA, Celina. Formação em pensamento crítico de professores de ciências: impacte nas práticas de sala de aula e no nível de pensamento crítico dos alunos. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, Portugal, v. 3, n. 3, p. 228-256, 2004.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui Marques. Promover o Pensamento Crítico em Contextos CTS: desenvolvimento de propostas didáticas para o ensino básico. **Indagatio Didactica**, Portugal, v. 12, p. 471-484, nov. 2020.

Capítulo V - Programa de Educação Tutorial em Evidência na Formação de Professores de Ciências

Janaina Alana da Silva Dallabrida¹ Lucas Lafaiete Leão de Lima² Roque Ismael da Costa Güllich³ Rosemar Ayres dos Santos⁴

Introdução

Neste trabalho temos como objetivo principal verificar o papel do Programa de Educação Tutorial- PET ao formar professores de Ciências, a partir de uma revisão bibliográfica fundamentada em artigos diretamente relacionados com a formação de professores redigido por bolsistas do PET de diferentes regiões e vivências nos levando uma percepção ampla da ação do PET, além das fronteiras com as quais estamos familiarizados. "O ensino de Ciências deve preocupar-se em relacionar os conhecimentos construídos e estudados com seu impacto na sociedade" (Oliveira; Obara; Rodrigues, 2007, p.173), visto isto, o ensino de Ciências está ligado ao pensamento crítico, docentes da área de ciências além de guiar a construção de conhecimento tem a incunbencia de incitar seus estudantes a serem reflexivos, a não se conformarem com aquilo que lhes é proposto. Ser professor de Ciências não é simples, pois a carga de responsabilidades é pesada, afinal o professor está ensinando os futuros comandantes do país, e se ensinar os estudantes não é fácil, como formar esses professores poderia ser simples? Para ensinar temos que aprender, ter aliados no ensino e se reinventar, a docência muda e se reinventa junto com o mundo, e o formar também tem que acompanhar essas mudanças.

¹ Graduanda em Química- licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, bolsista PETCiências, janainaalanadasilva@gmail.com.

² Mestrando em Ensino de Ciências, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, bolsista PPGEC, lucaslafaiete5@gmail.com.

³ Doutor em Educação nas Ciências, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, bioroque.girua@gmail.com.

⁴ Doutora em Educação, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, rose-ayres07@gmail.com

A partir deste trabalho veremos a importância da Educação Tutorial na formação de professores. A análise dos artigos nos permitiu ter uma visão abrangente e geral sobre o presente tema pesquisado e refletir sobre como se dá a Educação Tutorial e os impactos dessa educação na formação inicial de professores. Logo, é perceptível a contribuição do PET na vida acadêmica e no princípio da vida docente dos licenciandos e o impacto que tem posteriormente ao se tornarem professores. O que desde o princípio mantém evidente o fato de que o Programa de Educação Tutorial de fato é efetivo ao trabalhar de forma a potencializar a formação inicial de professores de Ciências.

Metodologia

A pesquisa foi realizada no portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na Revista PET Brasil (UFTM) e na Revista Eletrônica do Programa de Educação Tutorial (UFMS), periódicos que publicam temas relacionados ao PET, acerca do tema Educação Tutorial na formação de Professores de Ciências. A partir dos critérios de seleção, selecionamos dez artigos os quais passaram por um processo de análise desenvolvido através da Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (2016), que consiste em três etapas. A primeira etapa, pré-análise, com a definição do corpus de análise, fizemos a coleta de artigos, após esse processo iniciamos a segunda fase, exploração do material, e categorizamos os artigos em Periódico do artigo e Qualis, Ano da publicação, Estado e Instituição dos autores e Temáticas Centrais. As temáticas centrais foram divididas em quatro temáticas diferentes, sendo elas: Formação inicial (4:10); Formação acadêmica (3:10); Interação bolsista- Professor de escola (2:10) e Metodologias de ensino (1:10). Após a análise realizamos a interpretação e discussão dos dados obtidos, a qual discutiremos na próxima seção.

Tabela 1- Categorização dos artigos coletados.

			Loca		
Título	Ano	Instituição	1	Periódico	Qualis
Formação continuada de professores		,			_
de biologia: uma proposta para					
complementar a educação em				Revista em	
Diamantina, Minas Gerais	2012	UFVJM	MG	Extensão	B2
Articulação entre ensino, pesquisa e					
extensão: contribuições do					
Programa de Educação Tutorial					
(PET) para a formação de				Revista Educação	
graduandos em biologia	2019	UECE	CE	& Formação	A3
Programa de Educação Tutorial					
(PET- Educação): contribuição para					
a formação docente dos alunos do				Revista Educação	
Cecitec-UECE	2022	UECE	CE	& Formação	A3
PETCiências:Meio ambiente e				Revista Insignare	
formação de professores	2019	UFFS	RS	Scientia	A4
Programa de Educação Tutorial					
como coletivo de autorreflexão na			D.C.	Revista Pesquisa e	D.0
formação inicial	2020	UFFS	RS	Ensino	B2
O PET-Educação no contexto da				Revista On line de	
formação acadêmica: as	2017	Ufv	MC	Política e Gestão	A3
licenciaturas em evidência	2017	UIV	MG	Educacional Revista Eletrônica	A3
Universidade e escola aliados na				Científica Ensino	
formação: contribuições do PETCiências	2018	UFFS	RS	Interdisciplinar	A3
Três décadas do PET Biologia UFC:	2018	UFFS	KS	Revista Eletrônica	AS
Vivenciando ensino, pesquisa e				do Programa de	
extensão	2023	UFC	CE	Educação Tutorial	A4
Importância das monitorias do PET	2023	OI C	CL	Revista Eletrônica	4 1 T
Engenharias na formação dos alunos				do Programa de	
monitores do IFBA	2023	IFBA	BA	Educação Tutorial	A4
Educação Tutorial no contexto de	- 12-				
formação acadêmica: uma análise					
qualitativa sobre as experiências do					
grupo PET/Biologia da					
Universidade Federal de Viçosa,				Revista PET	
Minas Gerais	2022	UFV	MG	Brasil	-

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Resultados e discussões

Nos artigos foram realizadas pesquisas quantitativas e qualitativas sobre a atuação do PET em suas respectivas universidades, inicialmente me deparo com o relato de que, indo em direção à docência urge um envolvimento maior com a profissão e seus aspectos técnicos, didáticos, científicos, pois, à semelhança de qualquer outra profissão, à docência requer conhecimentos específicos porém para os entrevistados as atividades do PET foram e são importantes para

sua formação profissional docente, pois permite a vivência além das disciplinas da grade curricular (Feitosa; Dias, 2019).

Em outro relato fala de cursos de licenciatura que ainda estão presos ao bacharelado com matérias específicas e sem muitas matérias voltadas a docência, porém o PET bem como suas atividades abertas ao público possibilita os licenciandos conhecer e imergir no conhecimento e prática da docência contribuindo positivamente para a sua formação acadêmica (Silva et al., 2017). Isso nos leva a refletir sobre a licenciatura que estamos aprendendo, de fato não há uma igualdade em todas as universidades em relação aos professores da área específica do ensino, porém com o PET, existe a possibilidade de aprofundar a licenciatura e realmente formar e construir uma identidade como professor desde a formação inicial e não apenas no final do curso, momento de realização dos estágios (que seria quando o estudante teria o contato de fato com a sala de aula e colocaria em prática toda a teoria do ser professor). No Programa contamos com três pilares, sendo eles investigação-formação-ação (Martins; Hendges; Santos, 2020), é possível identificar a presença dos três pilares nos artigos observados, o que demonstra a importância da existência dos pilares no PET e a relação desses pilares ao formar professores de ciência. Sendo assim, a partir dos artigos analisados podemos concluir que o papel do Programa de Educação Tutorial tem sido assertivo em suas atividades e os objetivos em relação à formação profissional segundo a análise dos artigos estão sendo cumpridos com excelência.

Nas temáticas encontradas é perceptível que a ação do PET desde a Formação inicial (4:10) é algo único para os futuros docentes, professores em formação inicial, visto que as atividades proporcionadas pelo programa aproximam a teoria da prática o que é essencial pois como licenciandos, os estudantes, muitas vezes, tem contato com a prática apenas nas fases finais do curso, assim, com o PET eles podem desde o início da sua formação irem se familiarizando com a prática docente. Na Formação acadêmica (3:10) os estudantes veem a importância das atividades do PET em sua formação, pois são atividades que os levam além daquilo que eles têm contato na graduação, a partir das atividades proporcionadas pelo PET os bolsistas percebem a contribuição e o diferencial dessas atividades na sua formação. Na Interação bolsista- Professor de escola (2:10), fica evidente a carga de experiências que os professores atuantes nas escolas tem consigo, e para acadêmicos de licenciatura esse contato mesmo que mínimo

com esses professores é de grande valia para sua formação, pois além de observar na prática e aprender como é o sistema da escola os graduandos podem também auxiliar os professores fazendo com que exista ali uma troca mútua de saberes.

Já, nas Metodologias de ensino (1:10) buscar metodologias e decidir qual a melhor ou mais adequada para determinado conteúdo não é algo fácil, porém não aprendemos a fazer apenas olhando, é preciso agir, e a atividade de monitoria do PET permite aos bolsistas experimentar e aprender a utilizar as metodologias de ensino e aprendizagem que eles aprendem na graduação. Partindo da análise das temáticas centrais vemos com clareza o quanto a Educação Tutorial tem a oferecer aos acadêmicos, futuros professores, que visa uma formação de fato completa, no programa o foco é formar os melhores professores, deste modo, melhore profissionais para o mercado de trabalho e, no caso específico deste capítulo, profissionais na área de ciências de fato capacitados para enfrentar a sala de aula. Para os estudantes, o PET é um fator determinante para o aprimoramento profissional, as atividades desenvolvidas pelo Programa proporcionam aos petianos o contexto real de experiência docente e ambiente de trabalho (Oliveira; Brito; Silva, 2022).

A análise de diferentes enfoques foi essencial no processo de pesquisa, pois assim contamos com uma visão ampla da Educação Tutorial no PET. Contamos com diferentes relatos de experiência em relação a formação continuada presente em um dos dez artigos em que há o relato de professoras do ensino médio sobre o atual ensino e as mudanças que favorecem a formação de professores. Ademais, a forte presença de relatos de ele forma bons profissionais na área de ciências está fortemente presente em três artigos, está formação acadêmica está evidente não só para os seus bolsistas, mas para os demais estudantes da Universidade. A formação inicial dos bolsistas petianos foi a temática central de quatro artigos citando. Principalmente, a tríade ensino-pesquisa-extensão. As metodologias de ensino são focos essenciais no PET sendo a abordagem principal de um artigo, não apenas na teoria, mas levando para a prática na interação entre bolsista e professores na escola. Nos artigos podemos perceber uma satisfação de petianos em relação à forma que a Educação Tutorial é trabalhada em seu programa, não nos limitando apenas ao PETCiências com o qual estamos habituados. As pesquisas nos artigos foram quantitativas e reflexivas, através da análise dos diários de formação em que o principal assunto é a Educação Tutorial e como ela é fundamental para a formação profissional e pessoal.

Considerações

Os resultados desta análise evidenciam o papel crucial do Programa de Educação Tutorial na formação de professores. Ao proporcionar aos bolsistas a oportunidade de vivenciar a prática docente de forma integrada ao ensino, pesquisa e extensão, o PET contribui significativamente para o desenvolvimento de competências essenciais para o exercício da docência, como a capacidade de planejamento e implementação de diferentes metodologias de ensino, aproximação dos processos de ensino e aprendizagem, interação com a comunidade e produção conhecimento. As experiências adquiridas no PET vão além da simples transmissão de conteúdos, preparando os bolsistas para atuarem como agentes transformadores da educação. Neste trabalho de análise podemos compreender a importância da Educação Tutorial na vida dos bolsistas que desejam se tornar docentes através das práticas realizadas no Programa. Ademais, a partir das pesquisas vimos muitos egressos do PET participando e relatando o quanto o Programa contribuiu para a sua formação como profissional e o diferencial que trouxe para a sua vida e seu ensino docente.

Referências

ANDRADE, Alex França; ANDRADE, Filipe Carvalho de; ARAÒJO, Taina de Assunção; OLIVEIRA, Edson Costa; SILVA, Maria Bianca Cruz; SILVA, Joseane Oliveira da. **IMPORTÂNCIA DAS MONITORIAS DO PET ENGENHARIAS NA FORMAÇÃO DOS ALUNOS MONITORES DO IFBA**. Revista Eletrônica do Programa de Educação Tutorial -Três Lagoas/Ms, [S.L.], v. 5, n. 5, p. 107-122, 6 dez. 2023. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Disponível em: https://doi.org/10.55028/repet-tl.v5i5.18967. Acesso em: 08 maio 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2016.

FEITOSA, Raphael Alves; DIAS, Ana Maria Iório. Articulação entre ensino, pesquisa e extensão. Educ. Form., [S.L.], v. 4, n. 12, p. 169-190, 2 set. 2019. **Educação e Formação**. Disponível em: https://doi.org/10.25053/redufor.v4i12.819. Acesso em: 22 abr. 2024.

LEITE, Letícia Borges; OLIVEIRA, Andressa Mendonça de; RODRI-GUES, Bárbara de Oliveira; SILVA, Lidiana Rabelo da; MARTINS, Thalita Maria Vasconcelos; MOTA, Erika Freitas. TRÊS DÉCADAS DO PET BIO-LOGIA UFC: vivenciando ensino, pesquisa e extensão. **Revista Eletrônica do Programa de Educação Tutorial** -Três Lagoas/Ms, [S.L.], v. 5, n. 5, p. 90-106, 6 dez. 2023. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Disponível em: https://doi.org/10.55028/repet-tl.v5i5.18968. Acesso em: 08 mai 2024.

MACHADO, Renata Caroline Dias; MEGGIOLARO, Graciela Paz; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. (2020). Programa de Educação Tutorial como coletivo de autorreflexão na formação inicial. **Pesquisa E Ensino**, 1, e202019. Disponivel em: https://doi.org/10.37853/pqe.e202019. Acesso em: 08 maio 2024.

MARTINS, Letícia Barbieri; HENDGES, Ana Paula Butzen; SANTOS, Rosemar Ayres dos. Figurações da educação ambiental em práticas educativas com enfoque CTS: resultados de pesquisa a partir da participação no PETCiências. In: Giordane Miguel Schnorr; Riceli Gomes Czekalski; Roque Ismael da Costa Güllich. (Org.). **Aprendendo ciências:** meio ambiente e formação de professores. 1ed., Cerro Largo: UFFS, 2020, v. 1, p. 157-167.

OLIVEIRA, André Luís de; OBARA, Ana Tiyomi. Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. **Revista eletrónica de ensenánza de las ciências**, v. 6, n. 3, p. 471-495, 2007. Disponivel em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2470904. Acesso em: 01 out 2024.

OLIVEIRA, Cosmo Mauro de; BRITO, Daniel Azevedo de; SILVA, Silvina Pimentel. Programa de Educação Tutorial (PET – Educação): contribuições para a formação docente dos alunos do CECITEC-UECE. Educ. Form., [S. l.], v. 7, p. e8500, 2022. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/8500. Acesso em: 8 maio. 2024.

SCHEID, Rafaela Rossana. PETCiências: meio ambiente e formação de professores. **Revista Insignare Scientia - Ris**, [S.L.], v. 2, n. 3, p. 233-239, 21 nov. 2019. Universidade Federal da Fronteira Sul. Disponível em: https://doi.org/10.36661/2595-4520.2019v2i3.11203. Acesso em: 27 abr. 2024.

SILVA, Mardem Michael Ferreira da; SOUZA, João Paulo de; LEITE, Luciano Bernardes; MORAIS, Bárbara Alves de; ALMEIDA, Camila Lopes; SIL-VA, Larissa Gabrielle Ferreira da; MIRANDA, Sarah Vieira; COSTA, Mayra Cristina da Silva; ARAðJO, Vívian Helene Diniz. **O pet-educação no contexto da formação acadêmica: as licenciaturas em evidência**. Revista On Line de Política e Gestão Educacional, [S.L.], v. 3, n. 3, p. 1499-1516, 1 dez.2017. Revista Eletronica Politica e Gestão Educacional. https://dx.doi.org/10.22633/rpge.v21.n3.2017.10593. Disponível em: https://dx.doi.org/10.22633/rpge.v21.

SILVA, Alaísma Pereira da; FERNANDES, Gabriela; COSTA, Mayra Ruas da; ROSA, Maria Luiza Rodrigues da Costa. Formação continuada de professores de biologia: uma proposta para complementar a educação em Diamantina, Minas Gerais. **Revista em Extensão**, Uberlandia, v. 11, n. 2, p. 126-136, 14 fev. 2013. Semestral. Disponível em: https://doi.org/10.14393/REE. Acesso em: 22 abr. 2024.

UHMANN,Rosangela Inês Matos; GÜNZEL,Rafaela Engers; BOTH, Marisa (2020). UNIVERSIDADE E ESCOLA ALIADOS NA FORMAÇÃO: contribuições do PETCiências. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, 4(12). Disponivel em: https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/1711. Acesso em: 02 maio 2024.

XAVIER, Tandara Ketlyn Degobi; FERNANDES JUNIOR, Jefferson; SILVA, Anderson Antônio; TAVARES, Mara Garcia. Educação Tutorial no contexto da formação acadêmica uma análise qualitativa sobre as experiências do Grupo PET/Biologia da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Pet Brasil**, Viçosa, v. 1, n. 1, p. 15-26, 22 out. 2022. Disponível em: https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/petbrasil/article/view/6180. Acesso em: 08 maio 2024.

SEÇÃO III: RELATOS DE EXPERIÊNCIA: ENSINO, EXTENSÃO E CULTURA

Capítulo I - Explorando Microrganismos: Uma sequência didática para alunos dos anos finais

Daniela Frigotto¹
Josiana Scherer Bassan²
Beatriz Horst³
Aline Grohe Schirmer Pigatto⁴
Thais Scotti do Canto-Dorow⁵

Introdução

A Microbiologia é a área das Ciências que estuda o papel dos microrganismos no mundo, e, quando vista na Educação Básica, ela é fragmentada em diversos tópicos do currículo escolar de Ciências, como Citologia, Ecologia, Saúde Pública, Ciclos Biogeoquímicos, Genética e Biotecnologia (Nogueira; Silva Filho, 2015). De acordo com Carneiro *et al.* (2012), esse leque tão amplo de conteúdos pode dificultar a compreensão dos conceitos pelos alunos, além de prejudicar a formação de conexões entre os temas. Os autores também apontam que a falta de compreensão dos estudantes é agravada pelo ensino ser puramente teórico, uma vez que esses organismos são invisíveis a olho nu e pelas escolas frequentemente não possuírem equipamentos especializados para

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECI-MAT) pela Universidade Franciscana (UFN), e-mail: daniela.f@ufn.edu.br.

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECI-MAT) pela Universidade Franciscana (UFN), e-mail: josiana.bassan@ufn.edu.br.

³ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECI-MAT) pela Universidade Franciscana (UFN), e-mail: biahorstf@gmail.com.

⁴ Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECI-MAT) pela Universidade Franciscana (UFN), e-mail: alinepi@prof.ufn.edu.br.

⁵ Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECI-MAT) pela Universidade Franciscana (UFN), e-mail: thais.dorow@prof.ufn.edu.br.

práticas laboratoriais.

Mesmo tendo grande impacto na natureza e na manutenção da vida, fungos e bactérias são temas pouco explorados na Educação Básica. Silva e Gouw (2021) destacam que entender conceitualmente esses organismos é crucial para que os alunos compreendam seus papeis no ecossistema. Carneiro *et al.* (2012) corroboram com tal ideia ao ressaltarem que noções básicas de Microbiologia oportunizam aos estudantes ampliarem o seu olhar sobre os microrganismos e compreenderem sua importância em áreas como saúde humana e manutenção do equilíbrio ecológico. Os autores Carneiro *et al.* (2012) também acreditam que, ao relacionar a Microbiologia com assuntos do cotidiano, os alunos passam a fazer uma ligação entre o que é aprendido em sala de aula e o que ocorre ao seu redor, promovendo uma aprendizagem efetiva e contribuindo para uma melhor qualidade de vida dos estudantes e da comunidade em que pertence.

Dessa forma, o papel do professor é fundamental, pois é necessário buscar metodologias que proporcionem um aprendizado efetivo e autônomo. Lima, Siqueira e Costa (2013) acreditam que os docentes precisam diversificar as metodologias didáticas e sugerem, entre outras, as aulas práticas, pois essa abordagem permite que os estudantes tenham um contato mais próximo com os fenômenos estudados no Ensino de Ciências, seja pela observação ou manipulação de objetos.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), afirma que a área da Ciência da Natureza deve se concentrar em desenvolver o letramento científico dos estudantes no Ensino Fundamental. Isso pode ser feito com o uso de estratégias bem definidas que ajudam os alunos a saírem de situações desafiadoras. De acordo com o Brasil (2018), essas estratégias devem despertar o interesse e a curiosidade dos alunos, permitindo-lhes levantar hipóteses, analisar e apresentar resultados, tornando-os ativos no processo de aprendizagem, além de promover uma abordagem que valorize a exploração e a experimentação.

Assim, os autores Luz, Lima e Amorim (2018) acreditam que realizar aulas práticas nas escolas promove a alfabetização científica, sendo uma maneira eficiente de tornar o ensino significativo para os estudantes, justamente por terem um contato mais próximo com o objeto de estudo ao observar e realizar os experimentos. A inclusão de atividades práticas no ensino de fungos e bactérias torna o conteúdo mais acessível e envolvente, promovendo uma compreensão mais aprofundada e contextualizada dos conceitos científicos.

Diante disso, desenvolveu-se uma sequência didática com o objetivo de revisar os conhecimentos sobre fungos e bactérias dos estudantes ao relacionar o dia a dia aos conhecimentos científicos vistos em sala de aula por meio de uma atividade prática. Como descrito por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), uma sequência didática é um conjunto de atividades organizadas para facilitar o entendimento dos estudantes de um conteúdo específico. Assim, esta comunicação tem como objetivo relatar a aplicação da sequência didática desenvolvida com foco no ensino de fungos e bactérias.

Atividade

A atividade foi elaborada conforme o Documento Orientador Municipal – DOM de Júlio de Castilhos – RS, que visa complementar as demandas educacionais do município em relação à Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Assim, conforme o DOM (Júlio de Castilhos, 2020), as habilidades EF07CI-07JC-36 e EF07CI07JC-57 estão previstas para o segundo trimestre do 7° ano dos anos finais do Ensino Fundamental. Dessa forma, o público-alvo foi esse grupo de estudantes de uma escola da rede pública de Júlio de Castilhos.

A sequência didática foi aplicada em julho de 2024, na disciplina de Ciências, com duração de 4 períodos de 50 minutos de forma não consecutiva, pois foi necessário fazer um intervalo de 15 dias para a incubação dos microrganismos. Como metodologia da atividade, utilizou-se os Três Momentos Pedagógicos descritos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) e, além disso, realizou-se um experimento com os estudantes para coleta e semeadura de microrganismos utilizando materiais domésticos. Porém, foi necessário preparar o experimento previamente utilizando recipientes recicláveis, 500 ml de água quente, um caldo de carne e uma gelatina sem sabor.

Assim, preparou-se um meio de cultura caseiro (Figura 1) misturando todos os ingredientes até a diluição completa dos materiais ficar homogênea, distribuindo a mistura igualmente entre 10 recipientes plásticos e colocando uma camada de filme plástico sobre os recipientes para evitar contaminação. Depois

⁶ Compreender a estrutura, reprodução das bactérias, bem como sua importância, e as principais bacterioses (Júlio de Castilhos, 2020).

⁷ Compreender a estrutura, reprodução dos fungos, bem como sua importância, e as principais micoses (Júlio de Castilhos, 2020).

de pronto, os recipientes foram levados à geladeira para que ficassem com uma consistência firme, como uma gelatina tradicional. Posteriormente, realizou-se a coleta de microrganismos.

Figura 1: Preparo do meio de cultura caseiro

Fonte: Acervo pessoal das autoras (2024).

Relato de aplicação

A atividade foi desenvolvida utilizando os Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov, Angotti, Pernambuco, 2011). Assim, na primeira etapa, a Problematização Inicial, a docente apresentou situações reais, conhecidas e vividas pelos estudantes sobre fungos e bactérias, projetando imagens de microrganismos e questionando os conhecimentos dos alunos em relação a importância dos fungos e das bactérias para o meio ambiente. Tendo como base as respostas e dúvidas, que surgiram, dos estudantes, a professora explicou que grande parte desses microrganismos são benéficos para os seres humanos e para a natureza. Contudo, existe uma pequena parcela deles que podem causar males à saúde e ao meio ambiente. A observação de microrganismos pode gerar dúvidas e, por isso, é necessário direcionar os estudantes a pensarem na existência e na diversidade de seres vivos no planeta e a função deles na natureza (Rabelo, Martins, Januário, 2020).

O segundo momento descrito por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) é a Organização do Conhecimento. Portanto, após retomar o conteúdo

visto no primeiro momento, a docente distribuiu um texto⁸ sobre Microbiologia para que os alunos lessem em voz alta, um por vez, enquanto a professora complementava o conteúdo do texto com explicações e respondia às dúvidas geradas pela leitura do texto dos estudantes. Em seguida, dividiu-se a turma em cinco grupos de três estudantes cada para realização do experimento. Os alunos foram orientados a anotar todas as etapas do experimento, pois, posteriormente, usariam essas informações para produzir um relatório.

A experiência prática foi previamente preparada, então cada grupo recebeu o recipiente pronto com a mistura gelatinosa, enquanto a docente explicava os ingredientes utilizados. Para comparar com um experimento de laboratório, exibiu-se um vídeo de 10 minutos, aproximadamente, mostrando o experimento em um laboratório profissional. Depois, explicou-se a experiência, no qual cada grupo deveria escolher um local da escola para realizar a coleta dos microrganismos utilizando um cotonete levemente umedecido. Com todos os materiais em mãos, os grupos escolheram diferentes locais da escola, esfregaram o local com o cotonete com muito cuidado e, em seguida, passaram o cotonete no meio de cultura caseiro (Figura 2). Os locais escolhidos foram: pia do banheiro, a maçaneta da porta da sala de aula, mesa do refeitório, saída do ar-condicionado e chão do ginásio.

Figura 2: Coleta e transferência do material para os meios de cultura

Fonte: Acervo pessoal das autoras (2024).

⁸ Disponível em: https://bit.ly/4cFHJAw

Após a coleta, cobriu-se novamente o recipiente com plástico filme, para evitar contaminação cruzada, identificando cada recipiente com o local de coleta. Os recipientes foram mantidos em local quente e úmido e se esperou uma semana para observar a proliferação, mas, inicialmente, não foi possível observar nenhuma diferença no meio de cultura. Com isso, os estudantes refletiram sobre a temperatura ambiente estar baixa, podendo ser um fator determinante para a baixa proliferação. Assim, a docente desfrutou do engajamento dos alunos para comentar sobre a importância do ambiente e da temperatura ideal para ser possível observar o crescimento dos microrganismos. Logo os alunos pensaram em estratégias para solucionar o problema e sugeriram aquecer o forno e deixar os recipientes dentro, após desligar o forno, colocar os recipientes ao sol ou deixar em um ambiente com o ar-condicionado ligado. Como a sugestão de aquecer o forno foi a mais aceita, a docente levou os recipientes para casa e aplicou a técnica sugerida escolhida pelos alunos.

Depois de um intervalo de 15 dias, foi possível observar uma significativa proliferação de fungos e bactérias (Figura 3). Os alunos puderam observar e manipular os potes, constatando as diferenças nas proliferações e discutindo como as mudanças feitas afetaram os resultados. Durante esse momento, a professora estava disponível para esclarecer novas dúvidas e corrigir informações incorretas, além de promover uma reflexão sobre o processo experimental.

Figura 3: Resultado do experimento após duas semanas de coleta

Fonte: Acervo das autoras (2024).

No último momento de Aplicação do Conhecimento, observou-se os conhecimentos adquiridos pelos estudantes ao retomar os momentos anteriores, especialmente sobre a importância dos microrganismos para a manutenção da natureza. Assim, os alunos puderam reformular seus conceitos iniciais sobre o tema e relacioná-los ao seu cotidiano. Para finalizar a atividade, solicitou-se que os estudantes produzissem um relatório sobre o experimento, informando quais pontos deveriam aparecer no documento. Como os estudantes nunca haviam produzido um material desse tipo, a professora reservou dois períodos para a realização dessa atividade. Após a conclusão do relatório, ela discutiu as respostas com os estudantes, conectando as observações do experimento aos conceitos teóricos abordados anteriormente, o que ajudou a consolidar o conhecimento adquirido ao longo da sequência didática.

Considerações finais

Os resultados observados evidenciaram que a escolha dos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov, Angotti, Pernambuco, 2011) contribuiu para o engajamento dos alunos e para fortalecer a construção de um conhecimento científico mais sólido. Ao permitir a coleta e observação dos microrganismos em condições reais, a atividade prática proporcionou o desenvolvimento de habilidades investigativas e de resolução de problemas entre os estudantes.

O desafio enfrentado com a ausência inicial de proliferação proporcionou um momento de análise crítica dos estudantes sobre as condições necessárias para o crescimento de microrganismos para solucionar o problema encontrado durante a experimentação. As estratégias adotadas pelos alunos para superar esse obstáculo demonstraram a importância de um ambiente de aprendizagem ativo e colaborativo.

Assim, esse estudo reforça a necessidade de estratégias pedagógicas que integrem teoria e prática, como recomendado pelos documentos normativos e diretrizes educacionais do Brasil. A sequência didática desenvolvida com atividades teóricas e práticas facilitaram a compreensão dos conteúdos científicos e estimularam o desenvolvimento de habilidades investigativas e de protagonismo dos alunos em seu processo de aprendizagem.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CARNEIRO, Maria Regina Pires; PESSOA, Tatiana Maria Silva Cisne; DOS SANTOS; Deise Regina; MELO, Carlisson Ramos. Ensino de microbiologia: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, v. 2, n. 1, p. 45-58, 2012.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. Três Momentos Pedagógicos: Uma metodologia para o ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Educação**, v. 16, n. 4, p. 512-529, 2011.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernard. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, Bernard; DOLZ, Joaquim; e col. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, 2004, p.95-128.

JÚLIO DE CASTILHOS. Conselho Municipal de Educação. Documento Orientador Municipal, 2020.

LIMA, Jane Helen Gomes; SIQUEIRA, Ana Paula Pruner de; COSTA, Samuel. A utilização de aulas práticas no ensino de ciências: um desafio para os professores. **Revista Técnico-Científica do IFSC**, p. 486-486, 2013.

LIMA, Jane Helen Gomes; SIQUEIRA, Ana Paula Pruner de; COSTA, Samuel. A importância das aulas práticas no ensino de ciências: um estudo de caso. Revista de Educação e Ciência, v. 12, n. 2, p. 78-92, 2013.

LUZ, Priscyla Santiago da; LIMA, Josiane Ferreira de; AMORIM, Thamiris Vasconcelos. Aulas práticas para o ensino de biologia: contribuições e limitações no ensino médio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 11, n. 1, p. 36–54, 2018.

NOGUEIRA, Alexandre Verzani; SILVA FILHO, Germano Nunes. **Microbiologia**. Florianópolis: Biologia/EaD/UFSC, 2015.

RABELO, Elizabeth Ribeiro; MARTINS, Lívia Mattos; JANUÁRIO, Aline Márcia Ferreira Dias da Silva; MANGIAVACCHI, Bianca Magnelli. Aula prática com materiais de baixo custo: uma proposta alternativa para o ensino de microbiologia no Ensino Fundamental. **Múltiplos Acessos**, v. 5, n. 1, p. 1-15, 5 jan. 2021.

Capítulo II - Formação Continuada de Professores de Matemática: resolução de problemas geométricos com o auxílio do GeoGebra

Matheus Henrique Lauermann¹

Tânia Vorpagel Vogt ²

Danusa de Lara Bonotto³

Izabel Gioveli⁴

Introdução

Este texto aborda a temática referente à formação continuada de professores a qual é compreendida na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor, ou seja, acontece ao longo de toda a vida profissional a partir das experiências, dos saberes mobilizados e transformados durante a prática da profissão. (Alarcão, 2010; Nóvoa, 1995; Tardif, 2013, Imbernón, 2011).

Desde o ano de 2010 é desenvolvido na Universidade Federal da Fronteira Sul um programa de extensão denominado Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática. Neste texto damos atenção à formação desenvolvida com os professores de Matemática a qual tem como objetivo envolver os professores de Matemática da Educação Básica da região de abrangência da UFFS-Campus Cerro Largo/RS num movimento formativo pautado na Investigação-Formação-Ação (IFA) (Alarcão, 2011; Güllich, 2012).

A pesquisa-ação é considerada como uma estratégia privilegiada para promover o desenvolvimento profissional, o qual apresenta-se articulado à formação contínua e é compreendido como resultado da composição de ações

¹ Licenciando em Matemática, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo/RS, bolsista PETCiências, matheuslauermann2000@gmail.com.

² Licencianda em Matemática, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo/RS, bolsista PETCiências, taniarieger12345@gmail.com.

³ Doutora em Educação nas Ciências e Matemática, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo/RS, danusalb@uffs.edu.br.

⁴ Doutora em Engenharia, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo/RS, izabel.gioveli@uffs.edu.br.

voltadas à resolução dos problemas relacionados às necessidades formativas e organizativas da docência e à aprendizagem dos sujeitos no dia a dia da escola (Monteiro, 2008).

Os encontros do grupo de Matemática são fundamentados nas tendências temáticas da Educação Matemática, sendo que no primeiro semestre do ano de 2024 o foco de estudo foi a Resolução de Problemas (Onunchi; Allevato, 2011) com a utilização do GeoGebra. Para essas autoras um problema é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer.

O GeoGebra é um software de geometria dinâmica, criado por Markus Hohenwarter, desenvolvido para o ensino e a aprendizagem da Matemática desde o ensino básico até o ensino universitário. Este software reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único programa.

Na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática por meio da Resolução de Problemas o problema é ponto de partida e, na sala de aula, deve possibilitar aos alunos estabelecerem relações gerando compreensões sobre novos conceitos.

Durante a resolução de problemas o papel do professor é de intermediador no processo, incentivando diferentes estratégias de resolução; ajudando os alunos mobilizarem diferentes representações, utilizando a linguagem matemática; apoiando os alunos e reconhecendo as suas compreensões iniciais sobre o problema proposto a fim de que avancem na sua compreensão e resolução. Nesse contexto, o aluno é mais interativo nos processos de ensino e de aprendizagem.

Descrição das atividades

Os encontros do grupo de professores de Matemática acontecem na última quarta-feira de cada mês, no laboratório de Matemática da Universidade Federal da Fronteira Sul-Campus Cerro Largo/RS.

Participam dos encontros professores de Matemática da Educação Básica, licenciandos do curso de Matemática, alunos da pós-graduação e professores da universidade totalizando, no primeiro semestre de 2024, 15 pessoas, as quais são denominadas neste texto por P1,P2,...,P15. Ao nos referirmos as professoras formadoras as identificamos com PF5 e PF8. Para a escrita deste relato, utilizamos a degravação do primeiro encontro de formação de 2024, bem como,

os registros produzidos pelos professores participantes e suas construções no GeoGebra.

A temática dos encontros centrou-se na Metodologia de Ensino-Aprendiza-gem-Avaliação de Matemática através da Resolução de problemas de Onuchic e Allevato (2011) e abordou a resolução de problemas geométricos em suas diferentes representações: gráfica, algébrica, tabular, figural e da língua natural (Duval, 2009). Os problemas foram extraídos das provas da Olimpíada Brasileira de Matemática e, neste relato, apresentamos a reflexão sobre a resolução do "problema da formiga", apresentado no Quadro 01, a seguir.

Fonte do Problema Problema proposto OBMEP, 2007 - Nível Uma formiga anda sobre o contorno de um retângulo ABCD. Ela parte do ponto A, anda 3 – questão 18. 20 centímetros até chegar em B, depois anda mais 10 centímetros até chegar em C e finaliza seu trajeto em D. Após andar x centímetros, a formiga está em um ponto F do contorno. Quantos centímetros a formiga anda em seu trajeto de A até D? b) Calcule a área do triângulo ADF quando x = 22 centímetros. c) Qual é a maior área possível para um triângulo ADF? d) Esboce, no plano cartesiano Oxy, o gráfico da função que associa ao comprimento x o valor da área do triângulo ADF.

Quadro 01- Problemas geométricos

Fonte: Elaborado pelos autores.

O problema foi distribuído aos participantes, os quais realizaram a leitura individualmente e dedicaram-se a sua resolução. Durante esse processo as interações discursivas entre as professoras formadoras e demais participantes colaboraram para melhor interpretação do problema. Após a resolução, as diferentes estratégias utilizadas foram socializadas e discutidas entre todos os participantes.

Discussão do relato

No item a do "problema da formiga, os professores deveriam responder quantos

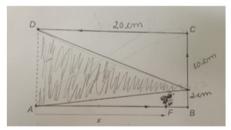
centímetros a formiga anda em seu trajeto de A até D. Observando o con-

torno do trajeto da formiga, reconheceram que de A até B, a formiga caminha 20 cm; de B até C caminha 10 cm e de C até D se desloca 20 cm. Desse modo a formiga percorrerá 20 cm se deslocando de A até D.

No item b, os professores deveriam calcular a área do triângulo ADF quando x = 22 cm. Nesse momento não compreenderam como poderia a formiga mover-se 22 cm se o segmento AB possuía medida 20 cm, conforme denota a passagem: *Como o segmento AF pode ter 22 cm se o lado AB tem 20 e na imagem o AF está contido no AB?* (Professor 11).

Assim, discutiram sobre essa possibilidade até reconhecerem que como x é uma medida variável, que depende do quanto a formiga se afasta do ponto A, deveriam subir 2cm no trajeto do segmento BC formando o triângulo ADF e, para o cálculo dessa área utilizaram $A = \frac{b.h}{2}$. As figuras, a seguir, ilustram o exposto.

Figura 01 - Representação figural e algébrica da área do triângulo ADF



 $A = \frac{90 \times 10}{2} = \frac{900}{9}$ A = 100

Fonte: Registro da P10

Destacamos que até o momento não havíamos solicitado a utilização do GeoGebra para auxiliar a resolução do problema. Entretanto, uma professora fez a construção de um retângulo marcou o ponto F sobre o retângulo e utilizando o GeoGebra determinou a área solicitada.

A resolução do item c solicitava a maior área possível para o triângulo ADF. Assim, após discussões com os colegas, os professores identificaram que a maior área é obtida quando a altura do triângulo ADF fosse a maior possível e que, no caso considerado, essa altura seria 20 cm. Ainda, o registro apresentado, a seguir, denota o deslocamento do ponto F sobre o segmento BC e o cálculo da área de cada triângulo construído.

1 100 Kg = 100

Figura 02 - Representação figural da área do triângulo ADF

Fonte: Registro da P15.

A resolução do item d solicitava o esboço do gráfico da função que associa ao comprimento x o valor da área do triângulo ADF. Nesse momento solicitamos aos professores que todos realizassem a construção da poligonal ABCD, utilizando a ferramenta "caminho poligonal" do GeoGebra, marcassem sobre ela o ponto F e calculassem a área do triângulo AFD. A partir daí, moveram o ponto F sobre a poligonal e investigaram o que estava acontecendo com a área do triângulo AFD ao movimentar o ponto F sobre o caminho poligonal. A Figura 03, a seguir, denota a construção realizada.

Area do DFA = 100

Area do DFA =

Figura 03 - Representação figural construída no GeoGebra

Fonte: Elaborado pelos autores

A partir da análise do movimento do ponto F sobre a poligonal ABCD e da área do triângulo ADF, as professoras percebem que quando o ponto F está sobre o segmento AB a área do triângulo vai aumentando até chegar a 100 cm2 e permanece constante quando o ponto F está sobre o segmento BD. Quando o ponto F se desloca sobre o segmento CD a área do triângulo ADF vai diminuido. A partir disso, eles conseguem ter uma noção da representação gráfica do problema proposto. Embora não estivesse solicitado a representação algébrica do problema, isso foi intermediado pelas professoras formadoras e a função definida por mais de uma sentença foi sendo evidenciada na fala das professoras, conforme o diálogo apresentado, a seguir.

P10 - A maior altura vai ser sempre 20 e a base vai ser aquela. Pra mim a maior área é 100.

P formadora A - Se ela tivesse caminhado 35 cm?

P10 - Daí ela teria andado 20 + 15, estaria aqui mais ou menos então a área seria 75, igual seria menor.

P15 - No momento que ela subiu de B até C, sempre a altura será 20.

P10 - Fiz meu gráfico sem régua. Não sei fazer no GeoGebra. A função é 10x/2 né?

P formadora A -Sempre? Esse x pode assumir qualquer valor?

P10 - x vai ser de zero a cinquenta?

P formadora A-Sempre?

P10- O máximo que ela vai andar é 50.

P2- Ai! é aquelas função. (se referindo às funções definidas por partes)

P2- Quando ele chegar lá em cima no máximo, vai mudar. Só que daí essa não vai mais funcionar. Tem que trocar a função. A primeira é óbvia. Agora tem que pensar na descida, na volta, quando está lá em cima. A da subida é tranquila, mas e a da descida? Dá uma luz. (Ana)

P formadora B- Veja o que acontece com a área quando o x = 35 e quando x = 40

P2- Tá, então a função f(x) vai ser 10x/2 de zero a trinta

A função definida por partes que resolve o problema proposto é apresentada na figura, a seguir. Destacamos que a obtenção da representação algébrica não foi realizada de forma espontânea e houve a necessidade de intermediações das professoras formadoras.

≣≣ A = (0, 0)0 0 3 B = (10, 50)10 50 100 30 100 6 $: 0 \le x < 20$ $: 20 \le x \le 30$ 8 5x + 2509 10 11

Figura 04 - Representação gráfica, tabular e algébrica

Fonte: Construção da P10 no GeoGebra

O conhecimento envolvido na resolução do "problema da formiga" é sistematizado a partir da mobilização de tratamentos realizados em diferentes registros de representação e da conversão entre eles. Finalizando o encontro, a P2 realiza o seguinte questionamento: Será possível deslocar o ponto F sobre a poligonal ABCD e de forma concomitante obter a representação gráfica no GeoGebra na segunda janela de visualização? Esse questionamento dá origem a um novo ciclo na espiral autorreflexiva, o qual em encontros posteriores foi posto em movimento e sistematizado a partir dos recursos que o GeoGebra oferece.

Considerações finais

Os encontros formativos do grupo de professores de Matemática constitui-se um espaço e tempo no qual, a partir da interação com os pares, os professores dialogam sobre suas experiências e compartilham seus anseios e desafios. Durante a resolução dos problemas propostos, os professores mobilizam diferentes saberes da docência, de modo especial, o saber disciplinar é posto em evidência e se manifesta em diferentes registros de representação: gráfico, algébrico, figural, tabular, da língua natural, os quais, por vezes não são espontaneamente mobilizados e requerem a intermediação das professoras formadoras.

Destacamos que a utilização do GeoGebra para auxiliar a compreensão do problema e perceber a variação da área do triângulo ADF nos diferentes segmentos da linha poligonal ABCD não foi imediata. Ainda, em função da pouca utilização do GeoGebra em sua prática docente, os professores não lembravam ou não conheciam as ferramentas do software utilizadas para a resolução

do problema. Esse saber sobre o GeoGebra vai sendo reconfigurado no decorrer dos encontros.

Por fim, os problemas discutidos nos encontros formativos permitem o desenvolvimento do pensar matemático, a utilização de diferentes estratégias para sua resolução, a mobilização de diferentes registros de representação e saberes docentes e favorecem o engajamento dos participantes constituindo-se como um espaço e tempo de desenvolvimento profissional.

Referências

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

DUVAL, R. **Semiósis e pensamento humano**: registro semiótico e aprendizagens intelectuais. São Paulo, Editora Livraria da Física, 2009.

GÜLLICH, R. I. C. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências:** um processo de investigação-formação-ação. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) — Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2012.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Lisboa: Instituto Inovação Educacional, 1995.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N.S.G. Pesquisa em Resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *In.* **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011. Disponível em: https://www.periodicos.rc.bi-blioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5739. Acesso em 20 de março de 2024.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2013.

Capítulo III - Integrando Jogos e Tecnologias Digitais na Educação Ambiental

Elisangela Ferreira dos Santo¹ Vanessa Palinski² Paula Vanessa Bervian³

Introdução

Nos últimos anos os movimentos em prol do meio ambiente intensificaram-se, resultando na implementação de programas e ações em diversos países com o intuito de minimizar os efeitos da degradação ambiental (Rodrigues; Colesanti, 2008). Dentre essas iniciativas, destaca-se o uso das Tecnologias Digitais (TD), que, segundo as autoras, são consideradas uma ferramenta poderosa para a promoção da Educação Ambiental (EA), pois "o uso das novas tecnologias de comunicação com enfoque na Educação Ambiental representa um avanço, já que por meio da integração da informática e dos multimeios pode haver a sensibilização e o conhecimento dos ambientes e dos seus problemas intrínsecos" (Rodrigues; Colesanti, 2008, p. 64).

Logo, nosso objetivo contempla a seguinte habilidade da Base Nacional Comum Curricular (BNCC): (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas. Para isso, propomos o desenvolvimento de um conjunto de aulas na disciplina de Ciências com o 9º ano do Ensino Fundamental II com foco na EA, Tecnologias e Sustentabilidade. Assim, esta proposta visa o desenvolvimen-

¹ Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, bolsista PETCiências, elisfersan@gmail.com

² Mestranda em Ensino de Ciências, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, Bolsista CAPES/DS, vanessapalinski3@gmail.com

³ Prof^a. Dr^a. Paula Vanessa Bervian, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, paula.bervian@uffs.edu.br

to de iniciativas individuais e coletivas para solucionar problemas ambientais da cidade ou comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas, estimulando o protagonismo dos estudantes na busca por soluções concretas.

Metodologia

Os encontros serão realizados ao longo de oito horas-aula, distribuídas em quatro atividades (duas horas-aula) no intuito de atividades que promovam a resolução de problemas do cotidiano dos alunos e a aprendizagem relacionada à realidade social e ambiental (Quadro 1). Serão utilizado recursos tecnológicos como computadores ou *tablets* com acesso à *internet*, uso de recursos audiovisuais como projetor para apresentações coletivas; plataformas colaborativas (Padlet e Canva) e materiais reutilizáveis (papelão, garrafas PET, latas, etc.) que serão utilizados para soluções tangíveis (maquetes). Durante todo o processo, o professor irá acompanhar os alunos na orientação, num processo interativo, visando a aprendizagem e o engajamento dos alunos. Ao final, propomos três avaliações, a primeira será a avaliação do professor, a segunda a autoavaliação, que se dará por meio da rubrica que será baseada em critérios como inovação, viabilidade das propostas e colaboração entre os alunos, e a escala de Likert.

Quadro 1. Organização das atividades que serão desenvolvidas durante a prática pedagógica⁴.

Atividade 1

-A professora iniciará a atividade contextualizando sobre as plumas de fumaça, problema ambiental que recentemente cobriram a cidade de São Paulo, resultantes das queimadas em regiões próximas à capital paulista, que pioraram a qualidade do ar e trouxeram graves consequências para a saúde da população. Uma reportagem sobre o tema será o ponto inicial antes do início do jogo (https://youtu.be/BUKNKlruR7A).

-Para esta atividade os alunos serão organizados em três grupos e cada um irá criar um avatar digital no site Canva, onde a profes-

⁴ Cada atividade será desenvolvida em duas horas aula.

sora auxiliará os alunos na criação da conta no site e na criação do avatar, onde os mesmos poderão baixar seus avatares para serem utilizados no decorrer da atividade (https://www.canva.com/tem-plates/?query=avatar). Ao criar um avatar, os alunos assumem um papel ativo, o que os faz sentir-se mais responsáveis e protagonistas no processo de aprendizagem. Esse protagonismo pode refletir uma maior conscientização sobre suas próprias ações relacionadas ao meio ambiente.

-Os alunos serão apresentados ao jogo "Ajudando o meu bairro", que consiste em alguns desafios ambientais que os alunos terão que resolver durante a atividade (https://wordwall.net/pt/resource/80732250). Cada desafio apresentará um problema ambiental, ex: desmatamento, consumo de água, e que os alunos terão que resolver em grupos, identificando o problema ambiental e sugerindo soluções.

Atividade 2

Usando tablets ou computadores, os grupos começaram lendo o material disponibilizado pelo professor sobre "plumas de fumaça", (https://www.climatempo.com.br/noticia/2024/08/24/tudo-ao--mesmo-tempo-em-sp-fumaca-poeira-chuva-ventania-frio-6136, https://fundag.br/incendios-e-plumas-de-fumaca-em-agosto-de--2024-no-estado-de-sao-paulo-brasil/, https://g1.globo.com/sp/ campinas-regiao/noticia/2024/08/23/entenda-o-que-sao-plumas--de-fumaca-fenomeno-que-encobriu-o-ceu-no-interior-de-sp.ghtml). A partir dessa leitura, cada grupo desenvolverá uma ação sustentável considerando critérios de impacto ambiental, opções de implementação, inovação e custo-benefício. As ações precisam ser práticas para que possam ser aplicadas ao contexto local, como estratégias para reflorestamento ou campanhas de conscientização sobre as queimadas.Cada grupo utilizará ferramentas como o Google para identificar áreas críticas, especificamente as áreas afetadas pelo incêndios recentes na região. Deveram acessar o relatório sobre a qualidade do ar (https://cetesb.sp.gov.br/ar/publicacoes-relatorios/) para localizar as áreas mais vulneráveis e propor soluções adecada

a cada contexto. Cada grupo construirá maquetes que representem suas soluções sustentáveis, utilizando materiais recicláveis. Exemplo de uma maquete de uma área reflorestada, destacando espécies de plantas resistentes ao ambiente afetado pela plumas de fumaça.

Atividade 3

Cada equipe apresentará aos seus colegas, as suas propostas e maquetes usando recursos audiovisuais, vídeos, slides.

Atividade 4

No último encontro, realizaremos um momento de autoavaliação e avaliação, tanto pelo professor quanto pelos colegas, para que todos possam refletir sobre o processo e os resultados do projeto. A avaliação será feita com base em uma rubrica específica com indicadores, como inovação, impacto ambiental e colaboração, e usa-los em uma escala para medir o desempenho do aluno. Por último, após a avaliação, é possível questionar os alunos sobre o que eles aprenderam e como eles acreditam que podem continuar praticando essas ações no dia a dia.

Fonte: autoras, 2024.

O desenvolvimento dos estudantes é valorizado acima de todas as outras considerações nesta metodologia, habilidades teóricas, práticas e socioemocionais são os principais componentes a serem desenvolvidos nos alunos. Desta forma, eles passam por desafios nos quais precisam usar o pensamento criativo e a colaboração, bem como aprender trabalhando com outros sobre como ser crítico das informações que são fornecidas para que possam tomar a iniciativa ao enfrentar problemas reais de uma maneira informada por esta experiência.

Discussão

A EA constitui um processo que permite aos indivíduos descobrir comportamentos sustentáveis, atingir valores e adotar atitudes baseadas nos princípios de sustentabilidade (Sauvé, 2005). A junção de novas tecnologias e metodologias mediadas pode transformar os processos de ensino e aprendizagem, tornan-

do a aprendizagem dinâmica e atraente por meio de métodos atrativos como os jogos. Mediando a interação dos alunos com as ferramentas digitais e as situações problemas, a aprendizagem torna-se mais dinâmica e atrativa.

Para Leite et al. (2003), é inegável o uso das tecnologias em sala de aula, já que a mesma está recorrente na sociedade e o que já justifica o seu uso como um suporte aos docentes. A EA é um processo dinâmico e participativo que busca gerar ou trazer à tona a consciência crítica sobre a realidade ambiental apresentada e seu complexo conjunto de inter-relações: ecológica, política, social, cultural, econômica, tecnológica e ética. Rodrigues e Colesanti (2009) diz que os objetivos dos jogos na aprendizagem como ferramentas podem ser utilizadas para promover a construção do conhecimento, especialmente em contextos como a Educação Ambiental, materiais digitais pode envolver os aluno, estimulando o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas sobre questões ambientais. Os autores ainda destacam que, o uso de ferramentas (jogos) possa ser eficaz, é fundamental que essa ferramenta seja integrada a um processo reflexivo e contextualizado, e que incentive o aluno a compreender e refletir sobre as implicações, Vygotsky (1988) diz que os jogos são atividades que fazem parte do universo do educando e enquanto a criança brinca, ela opera com significados.

Por meio da introdução da tecnologia como aliada no processo de aprendizagem, os alunos são levados a refletirem sobre solução para alguns problemas ambientais, criatividade e cooperação (Soares; Vasconcelos, 2018). Também trabalham a interdisciplinaridade ao integrar geografia, ciências e tecnologia e conhecimento ético para que os alunos estejam bem preparados para enfrentar os desafios ambientais do século XXI de forma prática e eficaz.

Assim, esta sequência didática propõe uma abordagem em que EA é atrelada à tecnologia e jogos como ferramentas centrais para o processo de desenvolvimento do conhecimento das capacidades socioemocionais. As atividades práticas e as pesquisas promovem a motivação dos alunos e o próprio protagonismo, os colocando como personagens centrais do seu processo de aprendizagem, onde eles terão que aplicar suas habilidades críticas e analíticas de resolução de problemas em um contexto real e colaborativo, o que os faz refletir sobre seu papel na sociedade, promovendo comportamentos ambientalmente conscientes e socialmente sustentáveis.

Conclusão

A prática de ensino proposta contribui para a EA ao envolver os alunos em experiências que ultrapassam a "simples" transmissão de conhecimento, promovendo uma reflexão ativa sobre as questões ambientais reais, os alunos são provocados a refletir sobre questões críticas, como plumas de fumaça/ degradação ambiental, e são encorajados a encontrar soluções viáveis coletivamente, que aborde as necessidades da realidade local para a sustentabilidade. Nesse sentido, além do desenvolvimento de uma dimensão teórica do conhecimento sobre as questões ecológicas, os alunos são descobertos como atores que estão construindo seu próprio processo de aprendizagem, formando aptidões práticas e socioemocionais essenciais para seu desenvolvimento como cidadãos ambientalmente conscientes.

As TD cria oportunidades para que os alunos aprendam a lidar com os problemas desafiadores de uma forma vívida e lúdica (como por meio de jogos ou plataformas digitais). Ao integrar a EA e as TD, espera-se que os alunos tenham atitudes mais críticas e mais responsáveis em relação ao meio ambiente, sensibilizados sobre a importância de serem sustentáveis e que sejam incentivadores na colaboração, criatividade e inovação. Dessa forma, a prática busca não apenas desenvolver conhecimentos específicos, mas também promover atitudes de conscientização e proatividade que se estendam além do contexto escolar, impactando suas vidas diárias e suas comunidades.

Referências

ALLEN, D. E.; DONHAM, R. S.; BERNHARDT, S. A. Problem-based learning. New directions for teaching and learning. New Directions for Teaching and Learning, n. 128, 2011. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tl.465?msockid=1b69c86707d66f302c3cdb5d-06c26e2e. Acesso em: 16 set. 2024.

LEITE, L. S. (Coord.). **Tecnologia educacional**: descubra suas possibilidades na sala de aula. Petrópolis: Vozes, 2003.

RODRIGUES, G. S. S. C.; COLESANTI, M. T. Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. **Sociedade & Natureza**, v. 20, p. 51-66, 2008. https://seer.ufu.br/index.php/sociedadenatureza/article/

view/9398/5743. Acesso em: 26 ago. 2024.

RODRIGUES, G. S. de S. C; COLESANTI, M. T. Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. Sociedade & Natureza, v. 20, n. 1, p. 51-66, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/sn/a/4fs-fCKXvpV8FvdxGyjJ95LS/?format=html&lang=pt. Acesso em: 16 set. 2024.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. Educação e pesquisa, v. 31, p. 317-322, 2005.

SOARES, W. N.; VASCONCELOS, F. C. W. A utilização de tecnologias de informação e comunicação como recurso didático para a promoção da educação ambiental. **Tecnologias na Educação**, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, p. 51-66, 2018. Disponível em: https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/08/Art17-vol.25-Junho-2018.pdf. Acesso em 16 set. 2024.

VYGOTSKY, L. S. *et al.* **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone/EDUSP, 1988.

Apêndice

Quadro 2: Rubrica de Avaliação para Projetos de Educação Ambiental com Tecnologias Digitais

Critérios	Conceitos			
	4	3	2	1
Inovação	A Solução apresenta ideias novas e criativas, com uso eficaz de tecnologia para resolver problemas ambientais.	Ideias novas, mas com pouca exploração tecnológica.	Aborda a tecnologia, mas sem inovações significativas.	Solução pouco inovadora e com uso limitado da tecnologia.
Impacto Ambiental	Proposta demonstra uma compreensão profunda dos impactos ambientais, com soluções viáveis e sustentáveis.	A proposta apresenta impacto ambiental positivo, mas poderia ser mais viável.	Entendimento básico de impacto ambiental, mas com pouca aplicação prática.	Falta compreensão dos impactos ambientais, sem propostas viáveis.
Colaboração	Alta colaboração entre os membros, com cada uma contribuindo de forma significativa.	Boa colaboração, com divisão equilibrada das tarefas entre os membros.	Colaboração limitada, com alguns membros participando mais que outros.	Colaboração insuficiente, com poucos membros envolvidos ou contribuindo.
Aplicabilidade Local	A proposta é altamente aplicável	Aplica-se ao contexto local, mas sem adaptações extensas para outras realidades.	Alguma aplicabilidade, mas sem considerar o contexto local de forma específica.	Falta aplicabilidade ao contexto local ou às necessidades específicas da comunidade.

Fonte: autoras, 2024.

Capítulo IV - Uma Aula sobre Plantas Medicinais: confecção de repelente natural de citronela em turmas do 4º e 5º ano em escola pública

Manuela Souza de Lima¹ Ruben Alexandre Boelter²

Introdução

A educação envolvendo plantas medicinais é de extrema importância pois oferece um rico aprendizado que pode prevenir, aliviar e até curar males menores. Segundo vários estudos o uso de plantas medicinais é antigo, por exemplo no Egito antigo utilizavam a planta Aloe vera para cuidados da pele, na Europa as pessoas criavam jardins de plantas medicinais. Viana *et al.* (2019 p.89) ressalta que

a utilização de plantas medicinais, tanto na farmacopeia como na medicina alternativa caseira, é praticada desde os primórdios da civilização humana. Na Pré-História, o homem procurava amenizar suas dores ou tratar suas moléstias através da ação dos princípios ativos existentes nos vegetais [...]

O uso de plantas medicinais é importante para muitas culturas inclusive aqui no Brasil, como por exemplo a utilização pelos povos indígenas, Henman (1982) destaca que os povos indígenas, utilizam e cultivam plantas medicinais, como por o guaraná (*Paullinia cupana var. sorbilis*) que é cultivada na bacia da Amazônia pelos índios Saterê-Mawé, com o objetivo de uso medicinal, sendo empregado no tratamento de diarreia e febre.

Aqui apresentamos um relato de uma aula sobre a utilização de uma planta medicinal como repelente. Teve como objetivo compreender o que são plantas medicinais e apresentar um pouco sobre sua história; conhecer as mais fáceis de cultivar nas hortas aqui da nossa região e para que elas servem, analisar dois

¹ Graduação em Ciências Biológicas, UFFS, campus Cerro Largo, bolsista do PETCiências, manuelasouzadelima2019@gmail.com.

² Doutorado em Ensino de Ciências , UFFS, Cerro Largo, RS, ruben.boelter@uffs.edu.br

tipos: lavanda (*Lavandula dentata L.*) e citronela (*Cymbopogon nardus L.*), explorar as suas principais propriedades, como elas podem ser usadas no dia a dia e confeccionar um repelente natural utilizando citronela. A atividade prática desenvolvida foi realizada com o objetivo de aprender a preparar um repelente natural usando a planta citronela, entender por que é importante usar produtos naturais no dia a dia, compreender a importância de se proteger contra insetos, tomar ciência das principais doenças transmitidas por picadas de mosquitos.

A aula foi ministrada juntamente com um colega de graduação. Escolhemos essa temática por ser um conhecimento muitas vezes pouco discutido em salas de aula, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) dispõe o estudo de forma indireta no ensino fundamental, nas áreas de ciências e geografia. De acordo com Bremm *et al.* (2020 p. 769) "os indivíduos mais velhos contribuem para a conservação e a transmissão do conhecimento tradicional sobre a utilização de plantas medicinais.", esse saber tradicional geralmente não é registrado, mas passado de forma oral, ele ainda destaca que o conhecimento tradicional é, em geral, compartilhado oralmente, e na maioria das vezes não há registro escrito, desta forma, esses saberes se tornam vulneráveis à perda ao longo do tempo. Buscamos, por meio desta aula, trazer um pouco desse conhecimento para as crianças.

Com a aproximação do verão e o surto de dengue que afeta o Brasil quase todos os anos, optamos por desenvolver uma prática de fabricação de um repelente natural, tendo a citronela como componente principal. Como enfatiza Laboissiere (2024),

o Brasil se aproxima da marca de 5 mil mortes provocadas pela dengue em 2024. De acordo com a última atualização do Painel de Monitoramento de Arboviroses, o país contabiliza 4.961 óbitos confirmados pela doença. [...] Ao longo de todo o ano, foram notificados 6.437.241 casos prováveis de dengue em todo o país, o que leva a uma taxa de letalidade de 0,08. [...]

Diante dessa notícia percebemos a importância de discutirmos sobre a prevenção contra a dengue e escolhemos a citronela por suas propriedades medicinais, principalmente por seus compostos ativos contra insetos. A Farmácia Viva do Centro de Práticas Integrativas (CERPIS) de Planaltina (2019 p.1), destaca que "a Citronela é uma planta de grande importância econômica, muito usada na composição da formulação de repelentes de mosquitos[...]. Considerada

como bioinseticida."

A aula ministrada teve como foco principal conscientizar os alunos sobre a importância das plantas medicinais, explorando espécies locais como a lavanda e a citronela, e destacando a aplicação prática da citronela na fabricação de repelentes naturais. Através dessa aula, buscamos não apenas ensinar sobre as propriedades das plantas medicinais, mas também desenvolver uma visão mais sustentável e consciente da saúde, conectando as plantas com a realidade dos estudantes.

Descrição das atividades

A referida aula foi ministrada no município de Dezesseis de Novembro, localizada na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, em uma escola pública. Trabalhamos com duas turmas de 4º e 5º anos do ensino fundamental em dois períodos de aula. Para a aplicação da aula utilizamos projetor multimídia para transmitir os slides (Anexo 1), quiz desenvolvido no *Kahoot* (Anexo 4), *notebook*. Já para aplicar a prática da confecção do repelente utilizamos os seguintes materiais: óleo essencial de citronela, álcool de cereais, óleo de coco, água, borrifador, funil pequeno, etiquetas para rotulagem, durex, colher, uma bacia, copo medidor e um liquidificador.

Iniciamos a aula nos apresentando informando que somos alunas da Universidade Federal da Fronteira Sul - campus Cerro Largo. Primeiramente, perguntamos aos alunos se eles sabiam o que são plantas medicinais, para que elas serviam e se conheciam alguma. A maioria dos alunos respondeu que eram plantas que faziam a dor passar, citaram várias espécies de plantas, como por exemplo, melissa, boldo, alecrim e hortelã, discutimos brevemente os usos medicinais de cada uma.

Relatamos brevemente que as plantas medicinais eram usadas desde os primórdios da civilização, em várias partes do mundo inclusive aqui no Brasil pelos povos indígenas Em seguida apresentamos seis tipos de plantas medicinais (alecrim, hortelã, camomila, babosa, citronela e lavanda) que podemos encontrar nas nossas hortas e no mercado, levamos exemplares de quatro delas (alecrim, hortelã, citronela e lavanda). Após explicarmos os principais usos dessas plantas, mantivemos um diálogo aberto com as turmas. Muitos alunos mencionaram que já conheciam essas plantas e até as tinham em casa.

Exploramos duas espécies de plantas com eles, a citronela e a lavanda e discutimos suas propriedades e os seus principais usos. Também falamos de forma didática e usando analogias para explicar os compostos ativos e formas moleculares dessas plantas. Assim como um bolo precisa de farinha, ovos e outros ingredientes para ser completo, as plantas precisam de compostos ativos para formar suas propriedades. Cada composto ativo possui uma forma molecular, que pode ser comparada a peças de Lego, que montamos com um objetivo maior, como por exemplo, a lavanda tem cinco compostos ativos, cada um desses compostos tem uma forma molecular que se conecta com um propósito específico, o linalol, por exemplo, é responsável pelo efeito relaxante. Da mesma forma, os outros compostos ativos não só da lavanda, mas de todas as plantas, desempenham papéis essenciais em suas propriedades e efeitos.

Após a explicação sobre as plantas, distribuímos um *card* (Anexo 2) contendo os principais usos da lavanda e da citronela e iniciamos uma nova etapa da aula com as seguintes perguntas norteadoras: "É importante usar repelente? Porque?" "Os mosquitos transmitem doenças"as respostas foram afirmativas, explicaram que o repelente nos protege contra picadas de mosquitos que transmitem doenças como a dengue. Nesse momento, aproveitamos para falar sobre os sintomas da dengue e também sobre outras duas doenças transmitidas por mosquitos: o vírus zika e a chikungunya, ambas propagadas pelos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Levamos exemplares do *Aedes aegypti* para que os alunos observem. Durante a aula, discutimos que a citronela é frequentemente confundida com o capim-limão, mas explicamos que, apesar de semelhantes, essas plantas possuem propriedades diferentes.

Convidamos os alunos para participar de uma atividade prática, confeccionar juntos um repelente natural de citronela (Anexo 1). Durante a prática, explicamos o porquê da escolha de cada material e os benefícios dos produtos naturais em comparação aos industrializados. Como em toda prática, ocorrem imprevistos, o óleo de coco solidificou devido ao clima frio e estava difícil misturar com os demais ingredientes com a colher, então pegamos emprestado o liquidificar da cozinha da escola. Enquanto os ingredientes eram misturados no liquidificador, os alunos se dedicavam à criação de rótulos. Explicamos que o rótulo deveria conter as datas de fabricação e a validade (seis meses). Os alunos deram nomes criativos aos seus repelentes, como por exemplo, *citroBelly*, foge mosquito, citronelal, citronela turbo, entre outros. Ao final da prática, cada alu-

no levou para casa um borrifador com um pouco de repelente e um pequeno livrinho com a receita (Anexo 3), incentivando a replicação do processo em casa.

Para finalizar a aula, distribuímos um questionário com seis perguntas (Anexo 1) relacionadas à prática e aos conteúdos envolvidos. Para recapitular o que foi aprendido, aplicamos também um quiz, de nossa autoria, sobre plantas medicinais. Resolvemos o quiz em conjunto, e os alunos participaram com grande entusiasmo, respondendo corretamente a todas as perguntas.

Discussão do relato

A atividade prática de fabricação do repelente natural de citronela proporcionou uma experiência rica em aprendizado, tanto para os alunos quanto para mim, como docente. O uso de materiais práticos e o envolvimento direto dos estudantes em cada etapa da aula facilitou o processo de ensino e de aprendizagem, ao mesmo tempo que promoveu um ambiente de diálogo e trocas de conhecimento.

Desde o início da aula, quando introduzimos o conceito de plantas medicinais, percebi que os alunos já tinham um conhecimento prévio sobre o tema, o que foi evidenciado pela sua capacidade de citar várias espécies conhecidas. Esse conhecimento foi valorizado e expandido ao longo da aula, especialmente com a explicação detalhada sobre os compostos ativos das plantas e suas propriedades medicinais. No que toca à prática, esta despertou o interesse dos estudantes pela possibilidade de utilizar recursos naturais para criar produtos do cotidiano, como o repelente. Isso reforça a mensagem de que os produtos naturais podem ser eficazes, além de sustentáveis e menos agressivos ao meio ambiente.

Outro ponto positivo foi a participação ativa dos alunos na criação dos rótulos para seus repelentes, o que incentivou a criatividade e o senso de responsabilidade ao elaborar um produto que levavam para casa. A criação dos rótulos também permitiu que eles compreendessem a importância de informações como datas de fabricação e validade produtos comerciais e principalmente nos feitos manualmente.

No momento do quiz final no *Kahoot*, o entusiasmo dos alunos foi notável. A participação coletiva nas respostas demonstraram que os conteúdos desenvolvidos durante a aula foram compreendidos e assimilados de forma eficaz. Além disso, o uso de ferramentas tecnológicas como o *Kahoot* reforçou o aprendizado de forma divertida e envolvente. Os alunos não só construíram o conhecimento

teórico sobre as plantas, seus usos e compostos, como também vivenciaram na prática a confecção de um produto natural, utilizando o conhecimento adquirido durante a aula.

Considerações finais

Ficou evidente que os objetivos desta aula foram alcançados, conforme demonstrado pelos questionamentos realizados durante a aula e pela resolução do quiz ao final. Os alunos compreenderam o que são plantas medicinais, identificaram algumas delas e analisaram as plantas lavanda e citronela por meio da observação direta e da discussão sobre suas características e propriedades, explorando seus usos e os benefícios específicos de cada planta. Isso foi possível por meio de uma aula expositiva e dialogada, complementada por uma atividade prática.

Anexos

- 1- Slides da Aula, questionário e roteiro da fabricação do repelente: https://www.canva.com/design/DAGTSeFofjs/DY7k3IHboWm4u2f0c2OXSw/edit?utm_content=DAGTSeFofjs&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton
- 2- Cards da Citronela e Lavanda: https://docs.google.com/document/d/130GRhnmcLs6TPqgapdQWGKX8CI4eBwCU6yxsWrzY7hk/edit?usp=sharing
- 3- Livrinho da Citronela: https://docs.google.com/document/d/1FkOMh-2GXfA91NNM-90DiFqGH3SOcZsiweNrrgpKMojM/edit?usp=sharing
- 4- Quiz sobre plantas medicinais: https://kahoot.it/solo/?quizId=aab631da-a5aa-4e6c-9ab1-bfbb21ce005f

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 31 out. 2024

BREMM, Nestor *et al.* Plantas medicinais usadas em uma comunidade do Noroeste do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Thema**, [s. l], v. 17, n. 3, p. 765-781, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo-Ramos-14/publication/345813933 Plantas medicinais usadas em uma comunidade do Noroeste do Rio Grande do Sul Brasil Medicinal plants used in a community in the Northwest of Rio Grande do Sul Brazil/links/5faeb4b3299bf10c36789533/Plantas-medicinais-usadas-em-uma-comunidade-do-Noroeste-do-Rio-Grande-do-Sul-Brasil-Medicinal-plants-used-in-a-community-in-the-Northwest-of-Rio-Grande-do-Sul-Brazil.pdf. Acesso em: 29 out. 2024.

FARMÁCIA VIVA DO CERPIS. Roda de conversa sobre plantas medicinais: citronela (Cymbopogon winterianus (DC) Stapf.). Novembro de 2019. Sistema Único de Saúde – SUS. Superintendência da Região de Saúde Norte / SES-DF. Diretoria Regional de Atenção Primária à Saúde. Centro de Referência em Práticas Integrativas em Saúde. Núcleo de Farmácia de Manipulação em Planaltina. Acesso em:29 out. 2024.

HENMAN, Anthony Richard. Guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis): ecological and social perspectives on an economic plant of the central amazon basin. **Journal Of Ethnopharmacology**, [S.L.], v. 6, n. 3, p. 311-338, nov. 1982. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/0378-8741(82)90054-x. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7154700/. Acesso em: 30 out. 2024.

LABOISSIERE, Paula. **Brasil se aproxima de 5 mil mortes por dengue em 2024**. 2024. Agência Brasil-EBC. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2024-08/brasil-se-aproxima-de-5-mil-mortes-por-dengue-em-2024. Acesso em: 29 out. 2024.

VIANA, Pedro de Oliveira; RAMOS, Ana Cristina Correa de Araújo. Utilização de plantas medicinais como ferramenta de estímulo para o resgate de cultura e qualidade de vida. **Saber Científico**, Porto Velho-Ro, v. 8, n. 1, p. 89-102, 04 jun. 2019. Disponível em: https://periodicos.saolucas.edu.br/index.php/resc/article/view/1265>. Acesso em: 29 out.2024.

Capítulo V - Visualizando o Invisível: uma atividade de extração de dna como recurso didático para o ensino de ciências

Beatriz Horst¹
Daniela Frigotto²
Josiana Scherer Bassan³
Thais Scotti do Canto-Dorow⁴

Introdução

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), documento que normatiza a educação básica no Brasil, propõem, entre todas as habilidades, a habilidade (EF06CI05) "Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos". Esse conteúdo pode ser desafiador para professores e alunos pois, para o estudo das células como unidade da vida é exigida a compreensão de conceitos abstratos, o que pode dificultar a assimilação pelos estudantes.

Mesquita, Anzai e Almeida (2001), em uma pesquisa sobre a abordagem dos livros didáticos em relação ao DNA, constataram que os conteúdos são apresentados de forma superficial e insuficiente, o que compromete a construção de uma aprendizagem significativa. Observou-se que apenas a teoria não é suficiente para que os alunos compreendam a aplicabilidade do conteúdo. Dessa forma, cabe ao docente introduzir, no ensino, diferentes recursos para facilitar a aprendizagem.

Delizoicov e Angotti (2000) afirmam que as atividades práticas são uma

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECI-MAT) pela Universidade Franciscana (UFN), e-mail: biahorstf@gmail.com.

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECI-MAT) pela Universidade Franciscana (UFN), e-mail: daniela.f@ufn.edu.br.

³ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECI-MAT) pela Universidade Franciscana (UFN), e-mail: josiana.bassan@ufn.edu.br.

⁴ Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECI-MAT) pela Universidade Franciscana (UFN), e-mail: thais.dorow@prof.ufn.edu.br.

excelente alternativa para o ensino de Ciências, pois possibilitam aos estudantes explorarem e investigarem o conteúdo. Deste modo, é fundamental o planejamento de atividades práticas que incentivem os estudantes a construírem seu próprio conhecimento, mostrando a relação entre o conteúdo adquirido e sua aplicação prática.

Considerando a relevância das aulas práticas, este estudo tem como objetivo relatar uma atividade de extração de DNA do mamão, a qual possibilita que os estudantes visualizem e manipulem o material genético, promovendo uma compreensão mais concreta e relevante do conceito de DNA e de sua função nas células.

Descrição da atividade

A atividade prática foi aplicada em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências, com duração de um período de 50 minutos. A atividade proposta permitiu que os estudantes visualizassem e manipulassem o material genético - DNA.

Materiais:

- Saco plástico para maceração (1 unidade por grupo);
- Filtro de café (1 unidade por grupo);
- ◆ 1 frasco de detergente incolor (1 colher de chá de detergente por grupo);
 - 1 frasco de álcool 70%, gelado (100 ml de álcool por grupo);
 - Sal (1 colher de chá de sal por grupo);
 - Copos de 200 ml transparentes (1 copo por grupo).

Os materiais listados podem ser substituídos por outros disponíveis.

Procedimentos:

Passo 1 – Organização dos alunos e Preparação da Amostra: Os alunos foram divididos em grupos de até 4 indivíduos. Cada grupo recebeu um pedaço de mamão, que foi colocado em um saco plástico e macerado mecanicamente. Esse procedimento promove o rompimento da parede celular (envoltório espesso e rígido presente em células vegetais). A aplicação de força mecânica pode, também, romper a membrana celular das células. O maceramento dissocia os tecidos, permitindo que a solução de lise (detergente + sal) consiga agir sobre um número maior de células, liberando as moléculas de DNA (Instituto de

Estudos Brasileiros, 2019).

Passo 2 – <u>Preparação da Solução de Lise</u>: Nessa etapa foi preparada uma mistura denominada de "Lise", onde em um copo foram misturados 100 ml de água, 1 colher de chá de detergente e 1 colher de chá de sal. Após essa mistura, acrescenta-se o mamão que foi macerado no Passo 1, e deixa-se que essa mistura descanse por aproximadamente 5 minutos.

As membranas, plasmática e nuclear, são compostas principalmente por lipídios, com isso, a função do detergente (contém um componente chamado lauril sulfato de sódio) é desestruturar as moléculas de lipídios das membranas celulares. Desta maneira, as membranas sofrem ruptura e todo o conteúdo celular, inclusive o DNA, fica disperso na solução (Instituto de Estudos Brasileiros, 2019).

A adição do sal (NaCl), no início da experiência, proporciona um ambiente favorável para a extração, pois o sal, depois de dissolvido na água, se dissocia e contribui com íons positivos que neutralizam a carga negativa do grupo fosfato do DNA. As moléculas de DNA passam a não sofrer repulsão de cargas entre si, o que favorece sua aglomeração (Instituto de Estudos Brasileiros, 2019).

- **Passo 3** <u>Filtragem</u>: Utilizando um filtro de café, colocado em um copo limpo, os alunos devem filtrar a solução que obtiveram no Passo 2. Filtrando o material é possível separar restos de estruturas celulares da solução contendo DNA de outras moléculas.
- **Passo 4** <u>Precipitação do DNA</u>: Após a filtração, 100 ml de álcool gelado devem ser cuidadosamente adicionados pelas bordas do copo, ao líquido filtrado.

O álcool desidrata o DNA, de forma que esse não mais fica dissolvido no meio aquoso. Além disso, o DNA tende a não ser solúvel em álcool e, desse modo, suas moléculas se agrupam. Como o DNA tem menor densidade que os outros constituintes celulares, ele fica aparente na superfície do extrato. Quanto mais gelado o álcool, menos solúvel será o DNA (Instituto de Estudos Brasileiros, 2019).

Passo 5 – <u>Observação</u>: Após aproximadamente 4 minutos, o DNA torna-se visível como uma substância branca e filamentosa, conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 1 - Processo final da extração do DNA do mamão.

Fonte: Acervo pessoal das autoras (2024).

Considerações finais

A atividade prática de extração do DNA de mamão, aplicada aos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, cumpriu com o objetivo de tornar concreto um conteúdo muitas vezes abstrato. Por meio da observação e manipulação do DNA, os alunos puderam relacionar a teoria aprendida em sala de aula com uma experiência prática, reforçando o que Ausubel (2003) destaca como aprendizagem significativa, na qual o estudante constrói novos conceitos com base no conhecimento pré-existente.

A introdução de atividades práticas, como sugerido por Pozo e Crespo (2009), é uma estratégia importante para o ensino de conceitos científicos, pois favorece a investigação e a autonomia dos estudantes no processo de aprendizagem. Além disso, a interação em grupo e a experimentação prática proporcionaram um contexto ativo e colaborativo, conforme indicado por Zabala (1998), potencializando o envolvimento dos estudantes e facilitando a construção de conhecimento.

Dentre as limitações observadas, é importante ressaltar que, mesmo com grupos utilizando materiais iguais, podem ocorrer variações na quantidade de DNA obtido ou até erros na execução. Esses processos devem ser constante-

mente monitorados pelo professor, conforme alertado por Freire (1996) ao discutir a função do mediador no processo de construção do conhecimento.

Apesar das limitações, a atividade mostrou-se uma ferramenta pedagógica eficaz para a introdução de conceitos de biologia celular, alinhada às recomendações da BNCC (Brasil, 2018), oferecendo uma experiência que facilita a compreensão dos conteúdos teóricos e incentiva o protagonismo dos alunos na aprendizagem.

Referências

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 24. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

INSTITUTO DE ESTUDOS BRASILEIROS. **Extração de DNA**: orientações para o professor. São Paulo: IEB/USP, 2019. Disponível em: https://www.ieb.usp.br/wp-content/uploads/sites/512/2019/08/extra%C3%A7%-C3%A3o-professor.pdf. Acesso em: 23 set. 2024.

MESQUITA, Ricardo Alves *et al.* Avaliação de três métodos de extração de DNA de material parafinado para amplificação de DNA genômico pela técnica da PCR. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, v. 15, n. 4, p. 314-318, 2001.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Manuel Álvarez. **Aprender e ensinar ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.