

**ENSINAR E EXPERIENCIAR
NO PIBID/PRP DA UFRPE:**
PRÁTICAS FORMATIVAS
EM CIÊNCIAS DA NATUREZA
E MATEMÁTICA

ORGANIZADORES:
Ewerton Ávila dos Anjos Luna
Hérica Karina Cavalcanti de Lima
Thaís Ludmila da Silva Ranieri



VOL. II
ENSINAR E EXPERIENCIAR NO PIBID/PRP DA UFRPE:
Práticas formativas em ciências a natureza e matemática

CAPA
Filho de Mercúrio (Eduardo Amorim)

DIAGRAMAÇÃO
Manoela Lima



UFRPE

Profa. Maria José de Sena
Reitora da UFRPE

Profa. Maria do Socorro Lima Oliveira
Vice-reitora

Danielli Matias de Macedo Dantas
Pró-reitora de ensino de graduação

Renata Valéria Regis de Sousa Gomes
Pró-reitora de Extensão, Cultura e Cidadania

Tália de Azevedo Souto Santos
Pró-reitora de Gestão Estudantil e Inclusão

Thieres George Freire da Silva
Pró-reitor de Pesquisa

Rodrigo Gayger Amaro
Pró-reitor de Planejamento e Administração

Rinaldo Aparecido Mota
Pró-reitor de Pós-graduação

Renata Andrade de Lima e Souza
Pró-reitora de Gestão de Pessoas

Elisabeth da Silva Araujo
Diretora do Sistema de Bibliotecas da UFRPE



Antão Marcelo Freitas Athayde Cavalcanti
Diretor da Editora da UFRPE

José Abmael de Araújo
Coordenador Administrativo

Josuel Pereira de Souza
Chefe de produção

Marco Aurélio Cabral Pereira
Editores Gráficos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Ensinar e experienciar no PIBID/PRP da UFRPE
[livro eletrônico] : práticas formativas em
ciências da natureza e matemática : vol. 2 /
organizadores Ewerton Ávila dos Anjos Luna,
Herica Karina Cavalcanti de Lima, Thais
Ludmila da Silva Ranieri. -- Recife, PE :
Editora da Universidade Federal Rural de
Pernambuco - UFRPE, 2026.
PDF

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-86466-48-5

1. Ciências da natureza 2. Divulgação científica
3. Formação docente - Metodologias ativas
4. Matemática 5. Prática pedagógica 6. Trabalhos
acadêmicos I. Luna, Ewerton Ávila dos Anjos.
II. Lima, Herica Karina Cavalcanti de.
III. Ranieri, Thais Ludmila da Silva.

26-341025.0

CDD-370.71

Índices para catálogo sistemático:

1. Formação docente : Educação 370.71
Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

SUMÁRIO

- 5 APRESENTAÇÃO**
Frederico Jorge Saad Guirra Guirra
- 8 AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM PARA ABORDAGEM DE SOLUÇÕES QUÍMICAS: UM ESTUDO REALIZADO NO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NÚCLEO QUÍMICA**
Ingrid Ester Soares da Silva Barros
Rayanne Gomes de Santana
Michele France Paula da Cruz
Ruth do Nascimento Firme
- 20 BIOARTE: O ELO ENTRE A CURIOSIDADE E A CRIATIVIDADE NO ENSINO DE BIOLOGIA**
Roberto José de Andrade Oliveira
Maria Danielle Araújo Mota
Betânia Cristina Guilherme
Everaldo Nunes de Farias Filho
- 32 CONECTANDO EXPERIÊNCIAS ENTRE OS NÚCLEOS DE BIOLOGIA E QUÍMICA: RELATO DA POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA NO CONTEXTO DA SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
Betânia Cristina Guilherme
Maria José de Sousa Monteiro
Everaldo Nunes de Farias Filho
Flávia Cristiane Vieira da Silva
Antônio Inácio Diniz Júnior
- 47 CONHECENDO DIVERSAS PRÁTICAS DE ENSINO, APROFUNDANDO NA METODOLOGIA DOS 3 MOMENTOS PEDAGÓGICOS**
Erica Muniz de Miranda
Francisco Nairon Monteiro Júnior
- 62 CONTRIBUIÇÕES DE CIENTISTAS NEGROS E NEGRAS PARA A CIÊNCIA: UM ESTUDO DESENVOLVIDO COM ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NÚCLEO QUÍMICA**
Ayrton Felipe da Silva Serafim de Souza
Maria dos Prazeres Arruda da Silva Alves
Ruth do Nascimento Firme
- 76 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE O MEIO AMBIENTE NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR: RELATO DE EXPERIÊNCIA VIVENCIADA NO PIBID BIOLOGIA**
Rhaelly Eduarda de Lima Correia
Valentina Manoel dos Santos
Everaldo Nunes de Farias Filho
Betânia Cristina Guilherme
- 94 IMERSÃO NO ENSINO MÉDIO: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA POR MEIO DO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA**
Mirela Kelly Mesquita Monteiro
Francisco Nairon Monteiro Júnior
- 111 POTENCIALIDADES DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DURANTE O PERÍODO PANDÊMICO – INTERVENÇÕES DO NÚCLEO BIOLOGIA**
Themis Paiva de Castro Primo
Betânia Cristina Guilherme
Everaldo Nunes de Farias Filho
- 125 UM ESTUDO SOBRE A TRAJETÓRIA DOCUMENTAL DE UMA LICENCIANDA EM MATEMÁTICA NO PIBID**
Lais Karine de Santana Granja
Joseleide da Silva Damascena
Elisângela Bastos de Melo Espindola
Alexandre Luís de Souza Barros
- 138 SOBRE OS AUTORES**

APRESENTAÇÃO

Da janela dos meus 32 anos de carreira docente, tive a oportunidade de observar e vivenciar várias situações que contribuíram muito para a constituição da pessoa que hoje sou, de minha prática docente, de minha formação político-ideológica, de minha práxis. E não digo somente das questões afetas ao ato pedagógico, ao ensinar, em especial, mas enquanto sujeito histórico, que participa ativamente da construção e do processos de transformação histórica. Esse constructo se dá principalmente, porque acredito veementemente que o professor, a professora, se formam no dia a dia, na lida, na prática e na reflexão do ato de ensinar, no contato direto com as outras pessoas. Não existe nenhum ambiente tão rico em experiências quanto o chão da escola, e que não reste dúvida sobre isso.

Ser convidado para prefaciá-lo um livro que tem como principais temas a formação docente e a ciência, nos contextos das Ciências da Natureza e da Matemática, trazem um misto de alegria, satisfação, regozijo, mas também, uma pequena reflexão e por que não dizer, certa preocupação com o que temos vivido, principalmente nos últimos 10 anos, tempo histórico este em que não só a educação, mas, principalmente ela, passou por um processo de destruição de conquistas históricas, forjadas em décadas de luta, orientadas pela construção de um caminho que tinha como agenda o projeto do capital para a educação brasileira, marcado profundamente pela ausência de políticas públicas para a formação docente, por uma legislação que atentou contra os filhos da classe trabalhadora, aumentando o **apartheid** educacional, e que tirou direitos de professores e professoras, aumentando a precarização e a uberização do trabalho docente. O saudoso professor Darcy Ribeiro estava certo: Não é crise, é projeto!!!

Projeto este que se apresentou pelo descrédito, negação e desvalorização da ciência, este, advindo de um projeto político que atacou vorazmente as instituições de ensino superior, os professores e professoras, proporcionando um legado de desinformação, de *Fake News*, por meio das redes sociais. Vivemos há pouco um momento que jamais será esquecido, marcado pela presença do Sars Covid 19, que ceifou somente no Brasil mais de 700.000 vidas, não sendo maior por causa da rápida resposta da ciência, por meio da produção de vacinas. A população em grande parte foi induzida a não acreditar que os cientistas, oriundos de universidades públicas brasileiras, fossem capazes de lutar bravamente contra uma doença inesperada, desacreditada pelo poder público, e que destruiu milhares de famílias pelo Brasil e pelo mundo. A colisão entre a ciência e uma visão de mundo extremista, fundamentalista e mercadológica, deu voz a um projeto societário que

atenta contra nossa carta magna, com os princípios de um estado democrático de direito, contra o povo brasileiro.

Não se pode perder de vista que as universidades desempenham papel fundamental no crescimento e desenvolvimento de nosso país, e que essa projeção, esse ódio ao conhecimento, à pesquisa, à formação de professores e professoras, tem como principal objetivo a manutenção de uma dependência ao mercado internacional e às grandes corporações que sempre lucraram com nosso país. Os constantes ataques a nossa soberania, aos poderes e às instituições dão mostras de que a luta encetada no seio de grande parte da sociedade brasileira que foi às ruas lutar pelo verdadeiro Brasil e não Brazil é uma luta contra o colonialismo que nos espreita, desde nosso descobrimento, e que tem deixado marcas profundas em nossa sociedade.

A ausência de condições materiais de trabalho, como a precarização do trabalho docente, a desvalorização da carreira, e a ausência de políticas públicas para a formação docente, tem causado ao longo dos anos um agravamento junto aos cursos de licenciatura, no Brasil, o que vem ganhando a alcunha de apagão das licenciaturas. Tal quadro se reflete visivelmente na procura de alunos e alunas, advindos/as do ensino médio pelo magistério, e conseqüentemente sob às redes de ensino. Soma-se a essa questão, a redução orçamentária das universidades, que compromete entre outras coisas, o ensino, pesquisa e extensão, como também a inovação tecnológica e o crescimento da ciência em nosso país.

Contribui para esse quadro, a presença de ações paliativas no campo educacional, por parte do governo federal como a criação de programas que emergem descompromissados com o ato pedagógico, com a formação docente e a escola, atentando diretamente contra uma formação docente de qualidade, que conceba uma educação pública crítica e reflexiva, papel fundamental e indispensável dos cursos de graduação, principalmente nas licenciaturas. Para tanto, acreditamos que, para além de atitudes eleitoreiras e populistas, torna-se premente envidar esforços para pensar, juntamente com a comunidade educacional, estratégias e caminhos para o enfrentamento desse quadro.

Diante desse cenário, ressalta-se a grande importância das publicações que compõem este livro para o avanço das reflexões didático-pedagógicas dentro da escola, e que trazem um esperançar na luta pela valorização da ciência, a valorização docente, o reconhecimento da produção intelectual, o compartilhamento de estudos, pesquisas, projetos, voltados à formação do professor. As reflexões demarcam um campo de luta importante contra a negação da ciência, do conhecimento sistematizado e do que é produzido dentro das universidades.

Programas realmente comprometidos com a formação docente, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID - e o Programa Residência Pedagógica, se constituem como espaços legítimos de formação de professores e

professoras, principalmente porque carregam em sua concepção a premissa do diálogo entre aluno-escola-universidade, envolvendo de forma inevitável, amorosa, e formativa, importantes atores que compõem esse universo escolar, em seu sentido amplo, como as redes de ensino, direção, coordenação, secretarias estaduais e municipais e os curso de graduação.

A valorosa iniciativa da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, em publicar pesquisas e estudos de diferentes autores e autoras, acerca das ciências da natureza e matemática, áreas essenciais para entendermos o mundo, para uma interpretação da realidade para além do caráter instrumental, mas vindo ao encontro de uma formação ética e sustentável, se constitui como espaço legítimo de luta contra a negação da ciência e da formação em nível superior, se constituindo como um espaço formativo e de contribuição não só à Academia, mas á política nacional de formação docente, coroando um trabalho em rede, provocando de maneira positiva a formação do futuro professor, professora, como também dos leitores e leitoras que terão acesso ás obras que compõem esse coletivo.

Boa leitura!

Frederico Jorge Saad Guirra Guirra (UFMT)

AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM PARA ABORDAGEM DE SOLUÇÕES QUÍMICAS: UM ESTUDO REALIZADO NO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NÚCLEO QUÍMICA

Ingrid Ester Soares da Silva Barros
Rayanne Gomes de Santana
Michele France Paula da Cruz
Ruth do Nascimento Firme

1. Considerações iniciais

A disciplina de Química, muitas vezes percebida pelos estudantes como abstrata e distante da realidade, pode revelar-se essencial para a compreensão do mundo ao nosso redor quando abordada de maneira contextualizada. Embora tradicionalmente trabalhada de forma conteudista, a Química está presente em diversas situações do cotidiano (desde a formulação de medicamentos até fenômenos ambientais) e é fundamental para a construção de uma vida com mais qualidade.

Neste sentido, considerando a importância de articular os conhecimentos científicos com as vivências dos estudantes, torna-se necessário repensar práticas pedagógicas, e mais especificamente o ensino de Química. Uma das possibilidades para alcançar esse objetivo é por meio das Sequências de Ensino e Aprendizagem (SEA) (Méheut; Psillos, 2004). Segundo Méheut e Psillos (2004), no desenho de uma SEA duas dimensões são consideradas: a dimensão epistêmica e a dimensão pedagógica. Essa abordagem favorece uma aprendizagem mais significativa, ao mesmo tempo em que estimula a interação entre estudantes e professores no processo de ensino-aprendizagem.

O desenho da SEA pode ser representado conforme figura 1:

FIGURA 1: Desenho da SEA por Méheut



Fonte: Barros e Ferreira (2017, p. 2426).

Segundo Barros e Ferreira (2017, p. 2427), o desenho da SEA proposto por Méheut e Psillos (2004) pode “auxiliar o processo de desenho e avaliação” de uma SEA. A partir da figura 1, pode-se dizer que a dimensão epistêmica envolve conhecimento científico e o mundo material, e a dimensão pedagógica volta-se para as interações entre professor e estudantes (Méheut; Psillos, 2004).

Diversos trabalhos têm sido desenvolvidos utilizando a SEA no ensino de Química. Silva et al (2012), por exemplo, no trabalho intitulado “Elaboração e validação de uma sequência de ensino e aprendizagem para o conceito de ligação química”, analisaram o processo de elaboração e validação de uma SEA sobre o conceito de ligação química desenvolvido em duas escolas públicas do agreste de Sergipe durante o estágio supervisionado para o ensino de química III. Segundo os autores, a SEA pode promover a modificação/construção de novos conceitos, mas é preciso considerar modificações e/ou adaptações para que os resultados contemplem a maioria dos estudantes.

Neste estudo, visando corroborar com os trabalhos que usam a SEA na perspectiva de Méheut e Psillos (2004), foi elaborada e aplicada uma SEA para a abordagem do conteúdo de Soluções Químicas. Optou-se por este conteúdo químico considerando, segundo Niezer (2012, p. 11), que ele, geralmente, é

abordado em sala de aula “com ênfase nos cálculos e aplicações de fórmulas, sem relações com as atividades da vida cotidiana” dos estudantes.

À luz da discussão tecida até então, este estudo foi conduzido a partir da seguinte questão de pesquisa: como uma SEA, para a abordagem do conteúdo de Soluções Químicas, pode contribuir para relacionar conhecimento científico e o mundo material (dimensão epistêmica) e para possibilitar interações em sala de aula (dimensão pedagógica)?

Nesta perspectiva, o objetivo deste trabalho é avaliar uma SEA elaborada e aplicada para a abordagem do conteúdo Soluções Químicas com estudantes da 2ª série do ensino médio, em suas dimensões epistêmica e pedagógica.

2. Metodologia

Esta pesquisa foi desenvolvida por duas residentes, sob a supervisão da professora da disciplina, no segundo semestre de 2023, no âmbito das atividades do Núcleo Química do Programa de Residência Pedagógica da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PRP/UFRPE), em uma escola parceira localizada na Região Metropolitana do Recife - PE.

O Programa de Residência Pedagógica (PRP) é um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, que tem por finalidade fomentar projetos institucionais de residência pedagógica implementados por Instituições de Ensino Superior, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação inicial de professores da educação básica nos cursos de licenciatura. O PRP tem, entre outros objetivos, o de induzir a pesquisa colaborativa e a produção acadêmica com base nas experiências vivenciadas em sala de aula. O que justifica o desenvolvimento deste estudo.

A pesquisa foi caracterizada como Pesquisa do tipo intervenção pedagógica e teve uma abordagem qualitativa dos dados. A Pesquisa do tipo intervenção pedagógica alinha-se às pesquisas aplicadas e “têm como finalidade contribuir para a solução de problemas práticos” (Damiani et. al., 2013, p. 58), os quais no caso deste

estudo, referem-se à aprendizagem do conteúdo de soluções Químicas e de conceitos correlatos.

Participaram vinte e cinco estudantes do 2º ano do ensino médio. Vale ressaltar que foram considerados os cuidados éticos com os participantes deste estudo. Dessa forma, não houve qualquer identificação dos estudantes. Além disso, um projeto de pesquisa mais amplo, no âmbito do PRP/UFRPE, foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Pesquisa com o parecer de aprovação N° 4.933.983.

Este estudo foi conduzido a partir de três etapas metodológicas: planejamento de uma SEA; aplicação da SEA; e análise dos dados. Na primeira etapa da pesquisa e sob a orientação da professora preceptora da escola, uma SEA para a abordagem do conteúdo de Soluções Químicas foi planejada e organizada em três momentos: aula expositiva, atividade experimental e discussão (momento 1); atividade de rotação por estações (momento 2); e avaliação (momento 3).

Na segunda etapa da pesquisa, a SEA foi aplicada. A aplicação ocorreu na disciplina de Química no horário da aula. No momento 1, foi ministrada uma aula expositiva sobre misturas heterogêneas e homogêneas, coeficiente de solubilidade e curva e concentração e salinidade. No quadro 1 estão descritos a duração, o tema, os conteúdos abordados e objetivos de aprendizagem relativos à aula expositiva.

QUADRO 1: Tempo, tema, conteúdos abordados e objetivos de aprendizagem.

DURAÇÃO	TEMA	CONTEÚDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM
15 minutos	Solução química	Misturas heterogêneas e homogêneas.	Compreender o conceito de misturas e solução a partir situações do cotidiano e vivência dos estudantes.
15 minutos	Solubilidade	Coeficiente de solubilidade e curva.	Compreender o conceito de solubilidade, soluções saturadas e insaturadas.
30 minutos	Concentração e salinidade	Concentração e salinidade.	Compreender o conceito de soluções e de salinidades das soluções.

Em seguida foram exibidos três vídeos¹ para os estudantes, a saber:

- *Aí tem química, Concentração, Salinidade;*
- *Aí tem química, Solubilidade, Solubilidade 1;*
- *Aí tem química, Solubilidade, Solubilidade 2.*

Posteriormente, foi realizado uma atividade experimental. No início foram apresentados exemplos de soluções do cotidiano. Em seguida, foram produzidas soluções com diferentes concentrações usando suco em pó e diferentes quantidades de água. No final dos experimentos, foi realizada uma discussão com os estudantes sobre os tipos de soluções em relação à concentração.

No momento 2 da SEA foi aplicada a atividade de rotação por estações. A rotação por estações é:

[...] uma proposta metodológica que propõe a disposição de diferentes atividades em estações (mesas ou bancadas) simultaneamente, com cada uma abordando um tema distinto, mas correlacionado com os demais, não sendo independentes, não havendo assim uma sequência obrigatória para sua realização (Lima-Júnior et al., 2021, p. 138).

Para esta atividade foram definidas quatro estações, a saber:

- Estação 1: Compreendendo rótulos de produtos químicos presentes no cotidiano;
- Estação 2: A química do refrigerante;
- Estação 3: Educação é bom e até o meio ambiente gosta...;
- Estação 4: A Química e os rótulos das embalagens.

Inicialmente, os estudantes foram organizados em grupo de cinco componentes e orientados sobre o funcionamento e regras da rotação por estações, ressaltado o intervalo de 15 minutos para cada estação. As estações foram distribuídas aleatoriamente, quando terminava o tempo, os estudantes trocavam de estação, até concluírem todas as estações. Este segundo momento teve 60 minutos de duração. No quadro 2, estão descritas as estações e suas respectivas atividades.

¹ Estes vídeos estão disponíveis em: <https://www.youtube.com/watch?v=osjrqXBvtPc> e <https://www.youtube.com/watch?v=klsvPNZ7cBk>.

QUADRO 2: As estações e as atividades desenvolvidas na SEA.

ESTAÇÕES	ATIVIDADES
<p>ESTAÇÃO 1: Compreendendo rótulos de produtos químicos presentes no cotidiano.</p>	<p>Consultar o rótulo de uma embalagem de água sanitária. Em seguida, exibição do vídeo "Produtos de limpeza podem causar intoxicação", trecho da matéria do programa Bom Dia Brasil (https://www.youtube.com/watch?v=JdU9juO8s54). Objetivo: compreender informações químicas presentes no rótulos. Tarefa: relatar situações de acidentes domésticos com produtos de limpeza.</p>
<p>ESTAÇÃO 2: A química do refrigerante.</p>	<p>Disponibilizado o vídeo Pílulas de Ciência: O gás nos refrigerantes, publicado no canal do YouTube ponto da ciência (https://www.youtube.com/watch?v=5bESwEa7CBw), para consulta. Objetivo: compreender o conceito de soluções supersaturadas. Tarefa: responder a seguinte questão – Sendo assim, explique resumidamente porque consideramos o refrigerante uma solução supersaturada nos primeiros segundos após a garrafa ou a latinha ser aberta?</p>
<p>ESTAÇÃO 3: Educação é bom e até o meio ambiente gosta....</p>	<p>Leitura de um recorte de jornal da reportagem “Lagoa de Rodrigo de Freitas tem mortandade de peixes”, publicado no site Globo(https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2018/12/21/toneladas-de-peixes-mortos-sao-retirados-da-lagoa-rodrigo-de-freitas.ghtml). Objetivo: compreender os conceitos de soluto e solvente e a relação entre poluição e mortandade dos animais aquáticos. Tarefa: responder as seguintes questões: a) Na água dos oceanos, quem é(são) o(s) solvente(s) e o(s) soluto(s)? b) Qual a relação entre lançamento de resíduos na lagoa e a mortandade de peixes?</p>
<p>ESTAÇÃO 4: A Química e os rótulos das embalagens.</p>	<p>Objetivo: compreender a importância da leitura dos rótulos de produtos de limpeza. Tarefa: responder uma questão sobre o hábito de leitura dos rótulos de produtos de limpeza.</p>

O momento 3 da SEA consistiu na avaliação. Para tanto, os estudantes responderam, por meio de um questionário, sobre hábitos de leitura de embalagens e rótulos de produtos de limpeza e sobre a contribuição da disciplina Química para a compreensão de rótulo/embalagens de produtos de limpeza.

E, finalmente, na terceira etapa da pesquisa, foi realizada a análise dos dados a partir das seguintes categorias analíticas: a dimensão epistêmica – voltada para as articulações entre o conteúdo de Soluções Químicas e a realidade dos estudantes –, e a dimensão pedagógica – com foco nas interações entre professor e estudantes e entre estes últimos no desenvolvimento dos momentos da SEA.

Vale ressaltar que na análise da dimensão epistêmica foi considerado o momento 2 da SEA, ou seja, foram consideradas as respostas dos grupos para as

questões postas nas atividades da rotação por estações. Justifica-se a opção pelo momento 2 considerando que nele os dados poderiam melhor evidenciar a relação entre o conhecimento científico e o mundo material. Para a análise da dimensão pedagógica foram considerados os três momentos da SEA, a saber: aula expositiva, atividade experimental e discussão (momento 1); atividade de rotação por estações (momento 2); e avaliação (momento 3).

3. Resultado e discussão

Inicialmente, a discussão dos resultados foi voltada para a análise da dimensão epistêmica da SEA. Em seguida, a análise realizada teve como foco a dimensão pedagógica.

3.1 Análise da dimensão epistêmica da SEA

Na Estação 1: Compreendendo rótulos de produtos químicos presentes no cotidiano, os estudantes foram solicitados a relatarem situações de acidentes domésticos. O grupo C, por exemplo, relatou alguns efeitos de acidentes domésticos com o uso de produtos químicos - "crises alérgicas, intoxicação de pele, queimaduras outros". O grupo D, por sua vez, relatou causas de acidentes domésticos com o uso de produtos químicos - "tipos de acidentes que podem acontecer em casa são, por exemplo, quando está limpando o banheiro com água sanitária e alguém acaba ingerindo passando mal". Vale ressaltar o equívoco na resposta deste grupo ao mencionar a palavra ingerindo, visto que o termo adequado seria inalando.

Na Estação 2: A química do refrigerante, os estudantes foram solicitados a responderem a seguinte questão "Sendo assim, explique resumidamente porque consideramos o refrigerante uma solução supersaturada nos primeiros segundos após a garrafa ou a latinha ser aberta"? A resposta do grupo A foi: "Nos primeiros segundos a presença do gás é maior porque ao longo do tempo o gás escapa do recipiente, ou seja, da solução, fazendo com que fique menos saturada". A resposta do grupo B foi: "Nas fábricas eles adicionam uma grande quantidade de gás

carbônico. Quanto maior a pressão, mais o gás se dissolve. O refrigerante gelado há concentração de gás. Logo perderá o gás mais lentamente".

Uma solução supersaturada "é uma solução instável que contém uma concentração do soluto mais elevada que uma solução saturada" (Ribeiro, 2010, p. 42). Portanto, embora a resposta do grupo A relacione a abertura da garrafa e a diminuição da quantidade do gás, não explica porque o refrigerante é uma solução supersaturada. A resposta do grupo B, por sua vez, além de mencionar a relação da abertura da garrafa ou da latinha com a perda do gás, sinaliza uma explicação do refrigerante ser uma solução supersaturada ao considerar que é adicionado no refrigerante "grande" quantidade de gás carbônico e que quanto maior a pressão "mais o gás se dissolve". Logo, a resposta do grupo B para esta questão se aproxima mais do conceito de solução supersaturada.

Em relação à Estação 3: Educação é bom e até o meio ambiente gosta..., os estudantes foram solicitados a responderem as seguintes questões:

- a) Na água dos oceanos, quem é(são) o(s) solvente(s) e o(s) soluto(s)?
- b) Qual a relação entre lançamento de resíduos na lagoa e a mortandade de peixes?

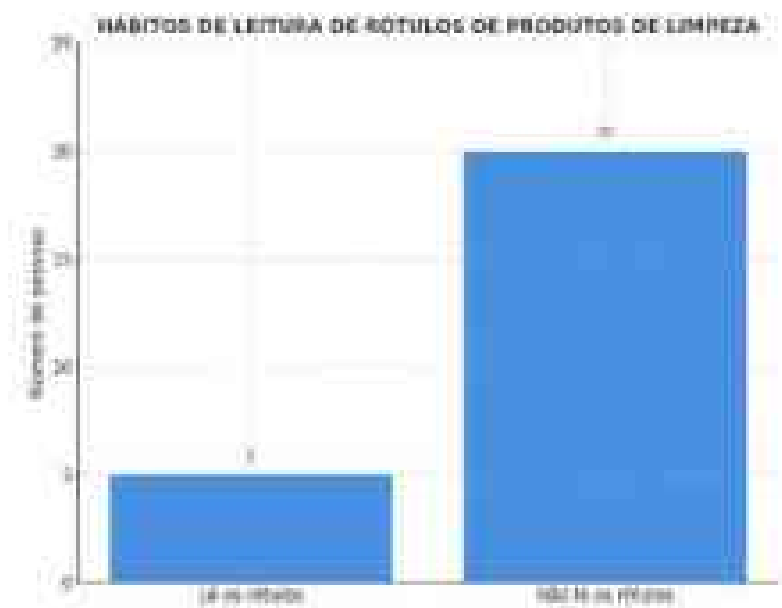
Para as questões a e b, o grupo A, por exemplo, apresentou as seguintes respostas:

- a) "Solutos: sais e gases. Solvente: água.
- b) "A relação é que os resíduos podem causar poluição, substâncias químicas indesejáveis, levando bactérias maléficas para o oceano causando a mortandade dos peixes".

Segundo Brown et al (1999, p. 68), "uma solução é uma mistura homogênea de duas ou mais substâncias [...]. Uma das substâncias na solução é o solvente; em geral é o componente presente em maior quantidade". Neste sentido, pode-se considerar que a resposta do grupo A para a primeira questão está coerente do ponto de vista científico.

Na Estação 4: A química e os rótulos das embalagens, os estudantes foram questionados sobre o hábito de leitura dos rótulos de produtos de limpeza. O gráfico 1 ilustra a quantidade de estudantes que leem e a quantidade de estudantes que não leem os rótulos das embalagens de produtos de limpeza.

GRÁFICO 1: Avaliação dos hábitos de leitura de embalagens/rótulos de produtos de limpeza.



A partir dos dados do gráfico 1, pode-se evidenciar que a maioria dos estudantes, ou seja, 20 estudantes de um total de 25, não têm o hábito de ler embalagens e rótulos de produtos de limpeza.

A partir da atividade de rotação por estações, pode-se dizer que, do ponto de vista da dimensão epistêmica (Méheut; Psillos, 2004), a SEA possibilitou uma articulação entre os conceitos científicos solução supersaturada, soluto e solvente com situações do cotidiano dos estudantes. Em outras palavras, os estudantes construíram significados para os respectivos conceitos químicos considerando situações do mundo real (Méheut; Psillos, 2004).

3.2 Análise da dimensão pedagógica da SEA

A dimensão pedagógica refere-se às interações entre professor e estudantes e

entre estes últimos (Méheut; Psillos, 2004). No momento 1 da SEA, a atividade experimental e a discussão sobre ela foram as atividades que possibilitam interações entre as residentes e os estudantes. Vale destacar “o desenvolvimento de aulas experimentais como uma das possibilidades de melhoria do processo de ensino e aprendizagem nas aulas de química” (Oliveira; Mesquita, 2021, p. 138).

O momento 2 da SEA, no qual foi desenvolvida a atividade rotação por estações, contribuiu, mais efetivamente, para as interações entre os estudantes, uma vez que eles realizaram em grupo as tarefas propostas nas estações 1, 2 e 3. Neste sentido, é relevante dizer que o trabalho em grupo na atividade rotação por estações se constitui como instrumento mediador de socialização e aprendizagem (Riess, 2010).

No momento 3 da SEA foi realizada uma avaliação sobre a contribuição da Química na compreensão das informações nos rótulos das embalagens de produtos de limpeza. Neste sentido, infere-se que neste momento as interações entre as residentes e os estudantes e entre estudantes não foram recorrentes.

Em síntese, pode-se dizer que a SEA possibilitou momentos de interações entre as residentes e os estudantes e entre os estudantes. E este é um resultado significativo, dado que a dimensão pedagógica está relacionada ao papel do professor e às interações entre este e os estudantes e entre os estudantes (Rodrigues; Ferreira, 2011), aspectos imprescindíveis para o processo de ensino e aprendizagem.

2. Considerações finais

O objetivo deste estudo foi o de avaliar uma SEA elaborada e aplicada para a abordagem do conteúdo Soluções Químicas com estudantes da 2ª série do ensino médio, em suas dimensões epistêmica e pedagógica.

Quanto à dimensão epistêmica, pode-se dizer que a SEA, em particular, a atividade de rotação por estações, possibilitou a articulação entre conceitos científicos (solução supersaturada, soluto e solvente, por exemplo) e situações do cotidiano dos estudantes.

Em relação à dimensão pedagógica, conclui-se que a SEA, ou seja, seus três momentos constitutivos (momento 1 - aula expositiva, atividade experimental e discussão; momento 2 - atividade de rotação por estações e momento 3 - avaliação) não possibilitaram, na mesma medida, interações entre as residentes e os estudantes, dado que foi na atividade de rotação por estações (momento 2) que as interações foram mais recorrentes.

Adicionalmente, destaca-se que o uso do desenho proposto por Méheut e Psillos (2004) possibilitou não só o planejamento da SEA aplicada neste estudo para a abordagem do conteúdo de Soluções Químicas, mas a sua avaliação em sua dimensão epistêmica e pedagógica. Pensando em pesquisas futuras, avaliar uma SEA no ensino de Química considerando outros objetos de investigação, como, por exemplo, a relação entre os estudantes e o conhecimento científico para compreender as concepções deles sobre a Natureza da Ciência (NdC), pode se constituir uma agenda de pesquisa promissora.

Por fim, vale ressaltar que, por meio do desenvolvimento deste estudo, foi contemplado, dentre outros, um dos objetivos do PRP: fomentar a pesquisa colaborativa e a produção acadêmica com base nas experiências vivenciadas em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BARROS, Kalina Cúrie Tenório Fernandes do Rêgo; FERREIRA, Helaine Sivini. Analisando o processo de desenho de uma sequência de ensino-aprendizagem fundamentada a partir da perspectiva construtivista integrada. **Investigación en didáctica de las ciencias**, n. Extraordinário, p. 2425-2431, 2017.

BROWN et al. **Química: ciência central**. 7 Ed., Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 1999.

DAMIANI, Magda Floriana. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, n. 45, p. 57-67, 2013.

LIMA-JUNIOR, Cláudio Gabriel.; OLIVEIRA, Nayara Lima; BARBOSA, Ana Cláudia Reis; LIMA JUNIOR, Afonso Barbosa. Aplicação do modelo híbrido de rotação por estações no ensino de química. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 133–162, 2021.

Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2862>. Acesso em: 16 abr. 2025.

MEHEUT, Martine.; PSILLOS, Dimitris. Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. **International Journal of Science Education**, Special Issue, v. 26, n. 5, p. 515-535, 2004.

NIEZER, Tânia Mara. **Ensino de soluções químicas por meio da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)**. 2012. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

OLIVEIRA, Yasmine Fernandes; MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva. Aulas Experimentais como Estratégia para Discutir Questões Ambientais: Caminhos para o Engajamento dos Estudantes do Ensino Médio. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 137–155, 2021. DOI: 10.53003/redequim.v7i3.3700. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3700>. Acesso em: 18 abr. 2025.

RIESS, Maria Luiza Ramos. **O trabalho em grupo: instrumento mediador de socialização e aprendizagem**. 2010. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

RIBEIRO, Josimar. **Química analítica I**. Vitória, ES: Universidade Federal do Espírito Santo, Núcleo de Educação Aberta e a Distância, 2010.

RODRIGUES, Gizela Menezes; FERREIRA, Helaine Sivini. Elaboração e análise de sequências de ensino aprendizagem sobre os estados da matéria. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), VIII, 2011, Campinas. **Anais**, Campinas, 2011, p. 1-12.

Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0234-2.pdf>

SILVA, Gisleine Souza da Silva; DANTAS, Paula Fernanda de Carvalho; WARTHA, Edson José. Elaboração e validação de uma sequência de ensino e aprendizagem para o conceito de ligação química. In: Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), XVI, 2012, Salvador. **Anais**, Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia (UFBA), 2012. p. 1-12.

BIOARTE: O ELO ENTRE A CURIOSIDADE E A CRIATIVIDADE NO ENSINO DE BIOLOGIA

Roberto José de Andrade Oliveira
Maria Danielle Araújo Mota
Betânia Cristina Guilherme
Everaldo Nunes de Farias Filho

1. Considerações iniciais

O ensino de Biologia pode proporcionar uma visão contextualizada e significativa aos estudantes do mundo que os cerca. De acordo com Krasilchik (2004), isso só será possível se a forma de abordar e ensinar a Biologia for atrativa e com significado para os discentes. Diante disso, faz-se necessário um ensino de Biologia que contemple e envolva os educandos de forma crítica, contextualizada e lúdica, a fim de proporcionar uma formação cidadã e protagonista para a resolução de problemas.

Integrar os conhecimentos prévios dos estudantes nas aulas de Biologia pode ser um fator importante para engajá-los nas aulas. Borba *et al.* (2015) acredita em um ensino de Biologia que permita o desenvolvimento de agentes ativos na construção de seus saberes e o quanto é importante estimular isso a partir das experiências dos educandos. Assim, este trabalho visa seguir essa integração do cotidiano nas atividades propostas.

De acordo com a portaria nº 83 de 27 de abril de 2022 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) visa promover uma experiência enriquecedora para a formação de licenciandos (Brasil, 2022). Além disso, permite aos bolsistas a possibilidade de integrar aquilo que é aprendido na graduação com as práticas de intervenções com os estudantes da Educação Básica. Assim, destaca-se a relevância do PIBID enquanto programa que permite aos futuros docentes uma maior preparação e reflexão para lidar com a rotina da sala de aula.

Dessa forma, esse programa, além de contribuir para a formação inicial dos licenciandos, pode inspirar os docentes supervisores a olhar suas práticas a partir das intervenções sugeridas pelos bolsistas. Na visão de Santana, Araújo e Mota (2022), o PIBID pode ser um espaço de formação de professores iniciantes e atuantes, desde que haja articulação, propósito, integração da realidade escolar e aceitação da comunidade escolar. Assim, isso não só fortalece o sucesso do programa e a formação inicial e continuada de educadores, mas também a integração e troca dos conhecimentos entre a universidade e a comunidade escolar.

As estratégias metodológicas como o uso da ludicidade e os questionamentos, podem enriquecer ainda mais as aulas de Biologia, já que a simples e mera transmissão de informações e conhecimentos não mais caracteriza uma abordagem eficiente para o processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes (Santos; Soares, 2011). Há também a necessidade da diversificação de estratégias e metodologias nas aulas que possam contemplar o cotidiano dos estudantes, permitindo novas descobertas a partir do que eles já conhecem (Borges; Alencar, 2014). Assim, concretizar um ensino que integre os educandos pode ser um fator de atração dos estudantes para instigar a busca por conhecimentos.

Atividades de construção de conhecimentos e materiais que exigem o processo de criatividade e outras habilidades pelos educandos podem voltar ainda mais o olhar para as variadas formas de aprendizagens existentes. Dentro de uma perspectiva construtivista, Fava (2014) acredita no potencial dos estudantes capazes de construir seus próprios conhecimentos a partir de suas experiências vivenciadas na realidade em que se encontram. Esse princípio deve ser levado em consideração no momento de elaboração de planos de aulas e atividades, já que pode oferecer uma experiência enriquecedora e única aos envolvidos. Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo descrever as contribuições de um conjunto de atividades chamado BioArte para o ensino de zoologia no Ensino Médio.

2. Metodologia

O presente trabalho é caracterizado por uma abordagem qualitativa, com base em Bogdan e Biklen (1994), através de um relato de experiência realizado pelas observações de um dos bolsistas do PIBID. Observações essas que são importantes práticas nas pesquisas qualitativas (Bogdan; Biklen, 1994).

O relato é sobre o olhar do conjunto de atividades de Zoologia realizadas por licenciandos de Ciências Biológicas participantes do PIBID do subprojeto de Biologia de uma Universidade Federal do nordeste brasileiro. O público-alvo foram estudantes do Ensino Médio de uma escola pública, e as atividades iniciaram no segundo semestre de 2023 e foram até o primeiro semestre de 2024.

De acordo com Daltro e De Faria (2019), o relato de experiência se caracteriza como uma narrativa que perpassa o ponto de vista e a vivência dos autores, fundamentado em uma base teórica que lhe permite um rigor científico. Na mesma perspectiva, Mussi, Flores e Almeida (2021) acreditam que esse tipo de escrita incentiva o desenvolvimento de intervenções e futuras propostas para os leitores, possuindo um caráter dialógico, descritivo e crítico.

Os dados foram coletados por meio dos registros dos bolsistas com fotografias e anotações no caderno de campo, e a descrição das atividades foi analisada à luz da análise qualitativa de Gil (2008), por meio da redução dos registros; da apresentação dos dados, estruturando-os em categorias; e pela conclusão, buscando o significado dos dados.

O supervisor e os bolsistas inicialmente pensaram juntos quais seriam os principais temas que integrariam a atividade, quais materiais seriam utilizados e onde ocorreria. Nesse momento o aprofundamento das temáticas e o planejamento das atividades foram cruciais para o andamento e a realização da proposta.

Diante disso, as atividades elaboradas foram três, envolvendo grupos animais invertebrados e vertebrados, sendo elas: conhecendo os insetos; a diversidade do filo Mollusca e peixes e suas características. Foram utilizados materiais de papelaria,

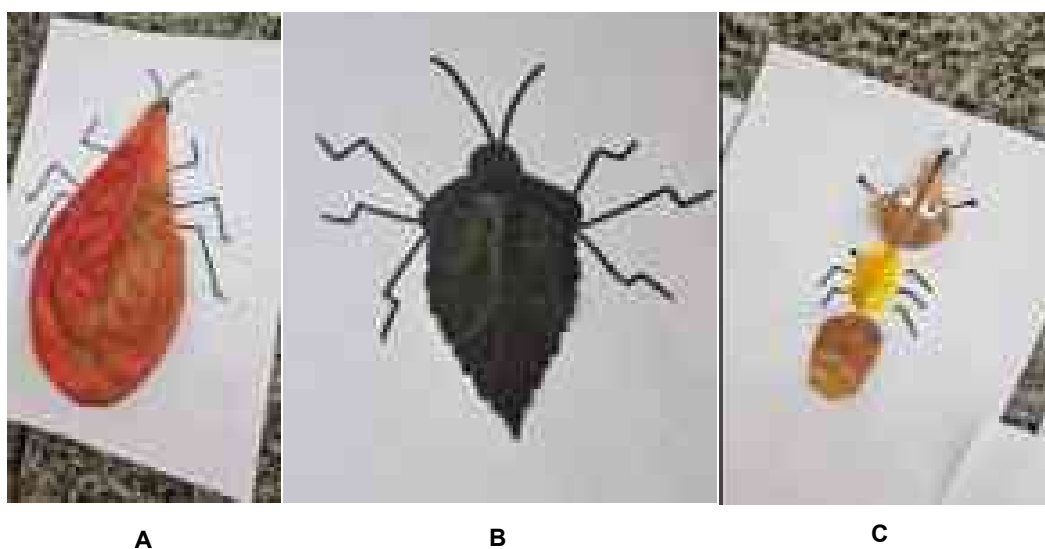
espécimes biológicos e executado em espaços fora da sala de aula em horários de intervalos e contraturno.

3. Resultados e discussões

3.1 Conhecendo os insetos

Nessa atividade os estudantes tinham em mãos papel, tesoura, cola em bastão, folhas vegetais secas e piloto de quadro branco. O questionamento inicial representava o objetivo dessa atividade, sendo ele: “quais são as estruturas e partes do corpo de um inseto?”, para então os estudantes iniciarem a construção do corpo dos insetos com os materiais oferecidos, com base nas aulas que tiveram sobre esses invertebrados, conforme apresentado na figura 01A, B e C. Durante a construção das artes, o bolsista responsável revisava junto com os educandos os conceitos, abordava curiosidades e desmistificava funções de alguns animais, como as formigas carregando folhas para o formigueiro, a polinização por outros animais, entre outras curiosidades.

FIGURA 01: Insetos produzidos pelos estudantes.



Fonte: Autores, 2024.

Através da atividade observamos nesse momento, o engajamento dos estudantes na elaboração de seus insetos, escolhendo as folhas vegetais que mais se identificavam e os detalhes morfológicos do corpo do animal (cabeça, tórax, abdome e patas). As curiosidades foram cruciais para chamar a atenção dos estudantes para esse grupo animal, já que é importante despertar nos sujeitos a curiosidade do querer aprender, querer saber (Snyders, 1988) por meio de atividades desafiadoras, significativas e lúdicas (Modesto; Rubio 2014).

A atividade pôde também proporcionar uma maior interação entre educandos de diferentes turmas, já que esse momento ocorreu em um horário que possibilitava esse encontro. Segundo Melo, Oliveira e Araújo (2022), essas atividades lúdicas podem gerar um ambiente de interação, socialização e inclusão dos participantes, proporcionando um favorável relacionamento interpessoal no espaço de aprendizagem.

A atenção dos estudantes nessas atividades pôde ser intensificada e estimulada ao adotar a ludicidade como parte integrante. Oliveira, Mendonça e Cavalcanti (2024) acreditam no potencial que estratégias e metodologias que contemplam a ludicidade, como os jogos pedagógicos, proporcionam para o processo de ensino e de aprendizagem dos educandos, já que a ludicidade pode estimular o pensar, o criticar e a explorar a criatividade (Grassi, 2008). Percebe-se então, a importância de integrar a ludicidade no ensino de Biologia para um maior envolvimento dos estudantes com os conteúdos propostos.

3.2 Diversidade do Filo Mollusca

Foi disponibilizado aos educandos folhas de papel coloridas, tesoura, cola em bastão, imagens ilustrativas de animais do filo e conchas de moluscos. A atividade teve como objetivo a construção do caracol de jardim pelos estudantes através dos materiais de papelaria. Na medida em que era construída a atividade, o bolsista responsável questionava os estudantes sobre quais outros animais se pareciam com os caracóis, a fim de diagnosticar o quanto eles entendiam sobre a diversidade desse

Filo. Nesse momento também foi utilizado imagens ilustrativas para visualizar estes outros animais pertencentes ao grupo, como as lulas, polvos e outros moluscos.

Verificou-se que ao utilizar elementos do cotidiano dos estudantes na atividade foi possível ajudar os estudantes a melhor associarem o que está sendo aprendido com a sua realidade. Para Vigotsky (2001), é importante que os educadores, durante a elaboração de aulas, estabeleçam conexões entre os conhecimentos científicos e a compreensão do cotidiano, favorecendo assim um maior interesse e engajamento nas aulas.

Ao relacionar o que os estudantes já sabem com algo novo, foi possível permitir um aprofundamento e uma nova perspectiva sobre o Filo Mollusca, uma vez que são encontrados nesse filo animais conhecidos dos estudantes como as lulas e polvos, porém não é algo costumeiro associar esses animais com lesmas e caracóis.

Nessa atividade foi possível estimular nos estudantes as habilidades artísticas. Durante o momento de fazer o seu caracol com os materiais disponíveis, os participantes puderam combinar variadas cores em seus caracóis, expressando suas singularidades, conforme apresentado na figura 02. Para Modesto e Rubio (2014), essas atividades lúdicas permitem que os indivíduos construam suas identidades, expressem seus sentimentos e melhorem seu convívio com os outros.

FIGURA 02: Início das construções dos caracóis.



Fonte: Autores, 2024.

Ademais, os estudantes tiveram acesso a conchas de moluscos e puderam conhecer as estruturas e os detalhes desse material biológico, conforme apresentado na figura 03, entendendo a complexidade e mecanismos dos moluscos com as informações ofertadas pelos bolsistas responsáveis.

FIGURA 03: Caracóis junto ao material biológico.



Fonte: Autores, 2024.

3.3 Peixes e suas características

Os participantes tiveram acesso à tesoura, cola em bastão, imagens ilustrativas e folhas coloridas para a construção dos peixes. Nessa atividade o foco foi abordar as diferenças, especificidades e curiosidades dos peixes cartilagosos e ósseos, bem como falar da diversidade dos peixes, como respiram e sua reprodução. Durante essa atividade, as imagens foram essenciais para abordar, contextualizar e visualizar essas particularidades dos peixes (Figura 04).

Nesse momento foi possível identificar a facilidade de abordar os conhecimentos acerca dos animais enquanto os estudantes construíam a atividade. Já que para Modesto e Rubio (2014), é durante essas construções, essas atividades lúdicas de manusear, refletir e reorganizar que os indivíduos aprendem, sem perceber.

FIGURA 04: Peixes produzidos pelos participantes.



Fonte:Autores, 2024.

Foi notável o interesse gerado ao falar das características e particularidades dos peixes para os estudantes, principalmente ao falar dos tubarões. Sobre as estratégias utilizadas, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta o quanto importante é organizar e aplicar atividades lúdicas, experimentos e outras diversidades de metodologias e abordagens no processo educacional (Brasil, 2018).

Os estudantes foram estimulados a desenvolverem novas competências como à criatividade, criticidade reflexiva, trabalho em equipe, responsabilidade e a iniciativa, os mesmos deixam a postura cômoda de mera absorção de conteúdos, para uma postura em que é o centro do seu processo de ensino e de aprendizagem (Mitre *et al.*, 2008) (Borges; Alencar, 2014). Através da montagem das peças apresentadas registramos a produção da arte completa da estrutura do tubarão, demonstrando habilidades artísticas e consolidação do conhecimento, conforme visto na figura 05. Nesse sentido, um dos pilares do presente trabalho é a exploração da criatividade dos estudantes que, junto ao desenvolvimento desses protagonistas, podem prepará-lo para futuras formas de lidar com as situações do cotidiano.

FIGURA 05: Peixe produzido pelos estudantes.



Fonte: Autores, 2024.

Diante desses aspectos, é importante destacar o potencial dessas atividades para a formação inicial dos licenciandos. Dedicção, aprofundamento e pensamento crítico foram pertinentes durante a construção das atividades. Tendo um reflexo significativo para a qualidade da educação oferecida aos estudantes da Educação Básica através do PIBID e caminhando para um ensino afastado daquele considerado tradicional (Santana; Conceição; Mota, 2020), ou seja, aquele apenas voltado para o uso de quadros e pilotos.

4. Considerações finais

Este trabalho ressalta a importância da atuação do PIBID como ferramenta relevante na formação de educadores atuantes e, principalmente, em formação, sendo uma oportunidade valiosa para a preparação de licenciandos para lidar com a sala de aula e suas especificidades.

É importante destacar o quanto a comunicação entre os supervisores, os bolsistas e a instituição contemplada pelo programa foram necessárias, pois é fundamental que haja acessibilidade para a realização das intervenções e um maior suporte teórico, institucional e burocrático.

Aponta-se também a relevância do destaque para atividades que possam englobar a ludicidade, o protagonismo estudantil, o senso crítico e a socialização entre os participantes, permitindo o desenvolvimento de habilidades, capacidades e competências para prepará-los para a vida no contexto social.

Portanto, faz-se necessário um maior engajamento dos bolsistas na elaboração de suas intervenções para concretizar um ensino de Biologia de maneira mais atrativa e interessante para os educandos, permitindo leveza, clareza e, principalmente, enriquecendo o processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto Editora, 1994.

BORBA, Rodrigo Cerqueira do Nascimento; CORRÊA, André Micaldas; MACIEL, Carla Mendes; LIMA, Maria Jacqueline Girão Soares de. Ensino de Biologia Molecular na Educação Básica: Duplicando Conhecimentos, Transcrevendo Saberes e Traduzindo Conceitos na Prática de Ensino. VII Encontro Regional de Ensino de Biologia SBEnBio Regional, v. 2, 2015.

BORGES, Tiago Silva; ALENCAR, Gidéia. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em revista**, v. 3, n. 4, p. 119-143, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF110518_versão_final. Acesso em: 20 mai, 2024.

DALTRO, Mônica Ramos; DE FARIA, Anna Amélia. Relato de experiência: Uma narrativa científica na pós-modernidade. **Estudos e pesquisas em psicologia**, v. 19, n. 1, p. 223-237, 2019.

FAVA, Rui. **Educação 3.0**. São Paulo: Saraiva, 2014.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. (6ª ed.). Editora Atlas AS, 2008.

GRASSI, Tânia Mara. Oficinas psicopedagógicas. 2ª ed. rev. e atual. Curitiba: **IBPEX**, 2008.

GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental crítica. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 25-34, 2004.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MELO, Nathalia; OLIVEIRA, Paolla; ARAÚJO, Rosangela. Relato de experiência: a construção de jogos didáticos nas aulas de bioquímica no ensino superior. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, v. 7, n. 3, p. 1453-1464, 2021.

MITRE, Sandra Minardi et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & saúde coletiva**, v. 13, p. 2133-2144, 2008.

MODESTO, Monica Cristina; RUBIO, Juliana de Alcântara Silveira. A importância da ludicidade na construção do conhecimento. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2014.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fábio Fernandes; ALMEIDA, Claudio Bispo de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Revista práxis educacional**, v. 17, n. 48, p. 60-77, 2021.

OLIVEIRA, Roberto. MENDONÇA, Robson. CAVALCANTI, Jacqueline. A ludicidade como ferramenta para desmistificar os tubarões: relato de experiência da exposição "TubAmor". In: Semana Científica do Agreste Pernambucano, n. 1, 2019. Formato Online. Anais V. Garanhuns - PE: **Universidade de Pernambuco**, 2024. 713-717.

Portaria nº 83/2022 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. (2022). **Diário Oficial da União**: I série, nº 140/ <https://in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-83-de-27-de-abril-de-2022-395720096>.

SANTANA, Ana Júlia Santana; ARAÚJO, Adelmo Fernandes; MOTA, Maria Danielle Araújo Plataformas Digitais para o Ensino e a Formação de Professores: uma experiência do PIBID. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 2, 2022.

SANTANA, Ana Júlia Soares; CONCEIÇÃO, Alexandre Rodrigues da; MOTA, Maria Danielle Araújo. Ensino por investigação: um olhar para o referencial curricular de Alagoas e a BNCC na área de ciências da natureza. In: **Anais VII Congresso Nacional de Educação-Edição Online, Campina Grande**. 2020.

SANTOS, Cenilza Pereira dos; SOARES, Sandra Regina. Aprendizagem e relação professor-aluno na universidade: duas faces da mesma moeda. **Estudos em avaliação educacional**, v. 22, n. 49, p. 353-369, 2011.

SNYDERS, Georges. **A alegria na escola**. São Paulo: Manole, 1988.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2001.

CONECTANDO EXPERIÊNCIAS ENTRE OS NÚCLEOS DE BIOLOGIA E QUÍMICA: RELATO DA POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA NO CONTEXTO DA SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Betânia Cristina Guilherme
Maria José de Sousa Monteiro
Everaldo Nunes de Farias Filho
Flávia Cristiane Vieira da Silva
Antônio Inácio Diniz Júnior

Introdução

O ensino de Ciências da Natureza, ao longo das últimas décadas, vem passando por constantes renovações no intuito de viabilizar o processo ensino e aprendizagem das áreas do conhecimento, nas salas de aula das Universidades e escolas da Educação Básica, apresentando, entre outras funções, a de contribuir para que os cidadãos sejam capazes de compreender e aprofundar explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos (Krasilchik, 2009), químicos (Mortimer; El-hani, 2014) e, dentre outras Ciências, visualizando a importância da Ciência e da Tecnologia na vida moderna, além de estimular o interesse pela realidade dos diversos conhecimentos científicos. Tais conhecimentos devem contribuir, também, para que os cidadãos sejam capazes de usar o que aprenderam ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leva em conta o papel do homem na biosfera (Malafaia; Rodrigues, 2008).

Com intuito de fortalecer ações interdisciplinares entre os cursos de licenciaturas da UFRPE, integramos a conexão entre o PIBID do núcleo de Biologia e o de Química (Sede e UAST) com proposição de atividades para popularização da Ciência realizadas durante a Mostra Itinerante na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), objetivando a consolidação de um conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências para aplicação de conhecimentos ou desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência, sendo

ampliado e divulgado por meio de apresentações de trabalhos, oficinas, material didático, experimentos, entre outros, com público alvo sendo os estudantes e professores de escolas da educação básica e do ensino superior.

A interdisciplinaridade entre os núcleos vem sendo fomentada em vários editais desde 2007, contemplando o eixo temático sobre a “Ciência e Contexto” podendo estar presente em ações na própria escola ou eventos compartilhados entre os núcleos. A conexão entre os núcleos de Biologia e Química surgiu devido à necessidade de ampliar a divulgação e alfabetização científica com temas importantes pouco abordados em sala de aula na educação básica.

Diante do exposto, a divulgação científica vem desmistificar a Ciência, levando também o conhecimento para um público não familiarizado com os conteúdos sobre os biomas do Brasil, por meio de diversas estratégias e ferramentas utilizadas para popularização dos conteúdos científicos (Silva et al., 2022). Estudos sobre popularização da Ciência indicam que seu objetivo primordial é a democratização ao acesso científico e a cultura científica como seu objeto (Lima; Giordan, 2021). A divulgação científica descrita por Lima; Giordan (2021, p.382) diz que:

A interpretação da cultura científica como o conjunto de todas as práticas, histórias, valores, objetos, relações sociais, sujeitos que atuam e quaisquer outros elementos que estão diretamente relacionados às atividades científicas e tecnológicas ou mesmo orientados para elas ou pelo uso de seus produtos e processos, expande significativamente as fronteiras de origem da ciência, pois a reposiciona como produção humana histórica e culturalmente situada (Lima; Giordan, 2021, p. 382).

Neste sentido, os núcleos propuseram ações por meio da Mostra Itinerante durante a SNCT, com intuito de ressignificar propostas metodológicas adotadas no ensino de Ciências da Natureza, mediante a incorporação de novos recursos de apoio didático e linguagens metodológicas alternativas, pautadas no resgate ao conhecimento prévio, problematização, contextualização e formação do conhecimento científico preconizado por Paulo Freire e Demétrio Delizoicov, bem como, na popularização da Ciência de forma transdisciplinar com ações

fundamentadas nas perspectivas da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e a Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a área de Ciências da Natureza deve assegurar aos estudantes da educação básica o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2018).

Assim, destacamos que a referida pesquisa objetiva apresentar um relato de experiência conectando ações do PIBID da UFRPE durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia que foram vivenciadas entre os núcleos de Biologia e Química.

Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) surgiu a partir da necessidade de uma época anual para a divulgação científica da Ciência. Este evento promovido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação visa a popularização da ciência e ocorre a cada mês de outubro, em todo o país, desde 2004, considerado como o maior evento de divulgação e popularização da Ciência no Brasil.

Destacamos que a SNCT é um momento ímpar para que o conhecimento acadêmico possa ser transmitido, discutido e dialogado com a comunidade externa as universidades (SOARES, 2024, p. 200) com ações que envolvem a comunidade civil e a comunidade da Educação, bem como, nas instituições de pesquisa, secretarias estaduais e municipais, zoológicos, jardins botânicos, meios de comunicação e universidades de todo País, promovendo ou prestigiando a promoção da Ciência e Cultura (BRASIL, 2018) e a divulgação científica.

Nesse contexto, destacamos a importância de ações para a divulgação científica sendo incorporada no Programa de Iniciação à Docência (PIBID/PRP) trazendo um olhar sobre os conteúdos e temas articulados em sala de aula, conforme descrito por Silva (2006, p. 53) em que:

(...) o que chamamos de divulgação científica compreende um conjunto tão grande e diverso de textos, envolvidos em atividades tão diferentes, que todas as tentativas de definição e categorização históricas acabam malogradas. A aparente obviedade da expressão divulgação científica faz-nos esquecer sua associação a todo um conjunto de representações e valores sobre a própria ciência, os textos que lhes são associados e o imaginário que os diferencia em termos de legitimação com relação ao conhecimento que veiculam (...) O que está em jogo é a questão da multiplicidade de textualizações do conhecimento científico (Silva, 2006, p. 53).

Partindo deste pressuposto, as Universidades Federais e demais instituições de ensino do Brasil realizam atividades pedagógicas interativas (oficinas e demonstrações científicas) ou expositivas (exposições e palestras) para estimular o senso crítico, e despertar os saberes culturais e científicos da comunidade, com foco nas escolas, mas atraindo não somente a comunidade escolar como também a população do seu entorno.

A 20ª edição da SNCT com o tema “Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável” teve como objetivo descrito no edital 10/2023 da FACEPE:

Apoiar propostas para divulgação científica, mediante a apresentação de projetos para apoio financeiro relacionados ao objeto abaixo indicado, em conformidade com as condições estabelecidas neste Edital, que determinará, também, condições e requisitos relativos ao proponente, ao cronograma e aos recursos financeiros a serem aplicados nas propostas aprovadas, incluindo a origem dos recursos, os itens financiáveis, o prazo de execução dos projetos, os critérios de elegibilidade, além de critérios e parâmetros objetivos de julgamento e demais informações necessárias (FACEPE, 2023, p. 1).

Dentro do tema da SNCT, foram realizadas diversas atividades na área de Ciências da Natureza na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), com o intuito de debater sobre às questões destacadas por Maldaner; Zanon (2010) que são essenciais para que os conhecimentos científicos sejam percebidos como uma construção social, que possibilita aos diferentes sujeitos sociais constituírem capacidades de discutir e dar sentidos aos saberes científicos e culturais, organizando-os para o desenvolvimento da sociedade. Vygotski (2001) também discute que a linguagem que entrelaça o nosso processo de comunicação legítima a

compreensão de conhecimentos e saberes científicos, pois torna as relações e interações um processo de construção mais humano.

As ações durante a SNCT com os dois grupos do PIBID/PRP objetivou realizar a divulgação científica em espaços formais e não formais do litoral ao Sertão de Pernambuco por meio de ações dentro da perspectiva de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Percurso Metodológico

As ações ocorreram durante a 20ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, cujo tema proposto foi “Mostra Itinerante: Divulgação Científica em espaços formais e não formais do litoral ao sertão de Pernambuco” contemplado no edital 10/2023 da FACEPE. A mostra ocorreu com a exposição nas escolas organizada pelos coordenadores do PIBID, estudantes de graduação e bolsistas do Programa de Iniciação à Docência (PIBID/PRP).

Caracterização da Pesquisa

O presente trabalho consiste em um relato de experiência de natureza qualitativa e descritiva, fundamentado nas propostas de Mussi; Flores; Almeida (2021) que descrevem a redação crítica-reflexiva do fazer profissional corroborando para a integração e a significação entre diferentes saberes docentes. Os relatos autobiográficos, bem como o seu compartilhamento para a comunidade científica (Alves; Célia, 2017) é de suma importância, pois apresenta as ações e momentos formativos do PIBID/PRP agregando potencialidade na formação de professores (Santos et al., 2021).

Produção de Material Didático

A confecção do material didático de apoio para a realização das atividades durante a SNCT foi confeccionado durante a formação e atividades planejadas pelos

Para a divulgação das ações dos Programas de Iniciação à Docência (PIBID/PRP) foi promovida a divulgação com experimentos de baixo curso, exibição de materiais didáticos e roda de diálogos para popularização das Ciências trazendo discussões de pesquisas realizadas do litoral ao sertão. As atividades incluíram palestras, oficinas, exposições, apresentação de poemas, mostra fotográfica, exposições de vídeos, experimentos, atividades de campo, experimentação, jogos e exposição de protótipos em 3D.

Conexões do relato

Registramos que a Mostra Itinerante durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, houve além de uma diversidade de tipos de ações propostas (entre elas, visita ao museu, exposições móveis, visitas aos espaços acadêmicos da UFRPE, experimentos, etc), uma variada gama de temáticas sob a ótica da Pesquisa Científica nas áreas das Ciências da Natureza. Ficou clara a relação estreita com o público escolar, sendo mais de 80% destinados a estudantes e mais de 20% a professores, favorecendo não somente a divulgação científica, mas também a educação em Ciências da Natureza.

O contato com uma diversidade de campos e modos de enxergar a Ciência possibilita uma interação entre os pares e extras pares, estimulando a interdisciplinaridade do conhecimento científico e o desenvolvimento de novas pesquisas (Farias; Maia, 2020). Por outro lado, o distanciamento e a não apropriação do conhecimento científico pode levar à alienação sobre a relevância da ciência ou de determinadas áreas de estudo, resultando em consequências no progresso da sociedade (Farias; Maia, 2020).

Nesse sentido, destacamos que as ações do PIBID/PRP contribuem para uma educação científica que valoriza a própria Ciência, com pensamento crítico e informações fidedignas à sociedade, ressaltando o papel da Universidade às pessoas. Ademais, reconhecemos a interdisciplinaridade da Ciência, proposta na Mostra Itinerante principalmente no que tange a importância e divulgação nas diferentes áreas

da Biologia e Química, bem como, sua contribuição na formação cidadã do indivíduo através do contato com o conhecimento científico, como preconizado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018).

As ações foram realizadas por meio de uma abordagem de temas oriundos dos componentes curriculares das diferentes áreas de Ciências da Natureza, tanto para o Ensino Fundamental como para o Ensino Médio. Os principais temas abordados foram: Reaproveitando de materiais oriundos de resíduos da mariscagem, Reações Químicas, sustentabilidade, Meio Ambiente, Análise de Ph na água, oficinas de produção de mudas florestais, visualizações de estruturas anatômicas de grupo de invertebrados com auxílio de microscópios, análise dos compostos químicos importante para qualidade da água, fauna e flora de manguezal, principais moluscos e crustáceos de importância econômica para Pernambuco. Destacamos a abordagem sobre saúde única, a fauna dos ecossistemas aquáticos e a divulgação dos organismos da meiofauna.

A exposição durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no período de 17 a 26 de outubro de 2023 no Departamento de Biologia da UFRPE registramos os seguintes dados:

- Visita de nove (9) escolas durante a exposição realizada nos laboratórios do Departamento de Biologia/UFRPE, contemplando um público de 500 estudantes e 20 professores da educação básica.
- Pibidianos Monitores - Os estudantes da Educação Básica foram divididos em grupos para o processo de imersão com as diferentes temáticas abordadas nos laboratórios do Departamento de Biologia/UFRPE, conforme visualizado na Figura 2. As ações estão registradas no link: (<https://www.instagram.com/reel/CyqSPkYrGjE/?igsh=MThqN3c0OHBwcDFrbg%3D%3D>).

FIGURA 2: Ações em laboratório com estudantes da Educação Básica- SEDE/UFRPE.



Fonte: autoria própria, 2025.

- Exposição dos bolsistas do PIBID do núcleo de Química (SEDE) lotados na Escola de Referência em Ensino Médio de Beberibe, apresentando os projetos de sabão a partir de óleo de fritura, velas caseiras aromáticas, experimento sobre eletrólise em solução aquosa, maquete do DNA e diversos jogos sobre a Tabela Periódica (dominó, UNO, jogo da velha, trilhas, quebra-cabeça, baralho e damas sobre conteúdos referentes aos compostos orgânicos) (FIGURA 3).

FIGURA 3: Atividades do PIBID de Química SEDE/UFRPE.



Fonte: autoria própria, 2025.

- Monitoria durante a exposição no museu Oceanográfico do Laboratório de Oceanografia e Poluição em Ambientes aquáticos, objetivando reconhecer a diversidade de características dos tubarões; Identificar os perigos da poluição; Aprender com variadas metodologias; Compreender a importância dos fósseis marinhos; Reconhecer as principais contribuições das embarcações. Para que tal temática fosse mais popularizada para a sociedade de forma lúdica, sem preconceito ou lendas populares. Os temas principais apresentados foram: a desmistificação dos tubarões, fósseis marinhos, embarcações históricas e a atividade "Onde tem plástico?". As atividades foram elaboradas para atender todo o público contando com uma diversidade de jogos, questionamentos e atividades para incluir e motivar os participantes, e claro, proporcionar conhecimentos e aprendizagens (FIGURA 4).

FIGURA 4: Exposição do museu Oceanográfico da Biologia com a participação do monitor do PIBID do núcleo Biologia.



Fonte: autoria própria, 2025.

A divulgação científica dos conteúdos de Biologia é fundamental para a consolidação do conhecimento estudado em sala de aula, ancorada em diferentes tendências pedagógicas, conforme descrito para as possibilidades no ensino de biologia.

Atualmente, as possibilidades de repensar o ensino de biologia, a partir de perspectivas diferentes das quais a ciência tradicionalmente se formulou, favorecem diversas iniciativas para aplicá-la em diferentes contextos e espaços, com toda a diversidade que os compõem e desejando profundas mudanças no sistema educacional. Essas mudanças podem ser caracterizadas conforme Rocha e Fachín-Terán (2010),

configurando - se numa crise do paradigma tradicional da ciência, que se encontra em disputa com um conjunto de novas teorias que buscam se consolidar (Silva, 2022, p.20).

- Mostra itinerante com a participação dos bolsistas do núcleo de Biologia na Escola Lions de Parnamirim com a temática sobre preservação da fauna e flora de áreas estuarinas, manguezais e sobre os organismos da meiofauna apresentando toda a pesquisa científica que é realizada para estudo dos invertebrados diminutos e de suma importância no ambiente aquático (FIGURA 5).

FIGURA 5: Exposição da mostra itinerante na EFEREM Escola Lions Parnamirim.



Fonte: autoria própria, 2025.

- Divulgação científica na Escola de Referência e Ensino Fundamental e Médio Manoel Pereira Lins, com a participação dos estudantes do programa Residência Pedagógica da UAST, vinculados ao curso de licenciatura em Química. Durante a ocasião, os residentes apresentaram as atividades desenvolvidas ao longo do programa Residência Pedagógica, com diversas atividades lúdicas destinadas aos alunos do Ensino Fundamental e Médio da instituição. A exposição ocorreu no pátio da Escola, proporcionando a oportunidade de apreciar os projetos e atividades realizadas pelos residentes, que foram: Apresentação de jogos didáticos, Exposição e interação com Experiências de Química, apresentação de atividades interativas sobre a relação entre Ciência e Arte. Também foram apresentados os conteúdos que despertam a curiosidade científica utilizando equipamentos de baixo custo para o entendimento de conteúdos da Química, tais como: Vidrarias e equipamentos de laboratório, a Química da preparação de bolo, Meio Ambiente e Reações Químicas, análise química da Química do Rio Pajeú, Poluição na região dos rios e lagos do agreste e Reciclagem de resíduos sólidos (FIGURA 6).

FIGURA 6: Ações da mostra itinerante na Escola de Referência e Ensino Fundamental e Médio Manoel Pereira Lins- Serra Talhada/PE.



Fonte: autoria própria, 2025.

As ações com a proposição de atividades lúdicas para divulgação e alfabetização científica, trazendo o contexto relacionado à Ciência, contribuem para o processo de formação cidadã, tornando mais significativo o processo de aprendizagem. Conforme citado por Fontoura; Pereira; Figueira (2020, p. 120) as ações “extrapolando a sala de aula e o período escolar, sendo essencial a sua consolidação no ambiente escolar, para o que processos formativos docentes ancorados nessa concepção se fazem urgentes para a educação”.

- A Mostra itinerante do Litoral ao Sertão foi realizada no Instituto Federal (IF) Sertão com atividades com conteúdos de Química de forma interdisciplinar abordando as questões da Educação Sustentável; Reutilização de resíduos orgânicos e Química no cotidiano. Foram expostos vários experimentos e maquetes confeccionadas pelos bolsistas do PIBID do núcleo de Química da UAST apresentando conhecimentos básicos sobre alguns princípios da química (FIGURA 7). Além das temáticas, foram apresentadas etapas sobre o conhecimento científico do pH e como os mesmos estão presentes no cotidiano, conforme apresentados no link: https://drive.google.com/file/d/1eXytewW3sgjoRrtYIig_jwvN1IJvjJs/view?usp=drive_link.

FIGURA 7: Ações de Divulgação Científica no IF Sertão (Serra Talhada/PE).



Fonte: autoria própria, 2025.

Destacamos a importância desse relato autobiográfico como mecanismo crítico-reflexivo para formação de professores (Gastal; Avanzi, 2015), pois oportuniza aos leitores o conhecimento sobre o PIBID/PRP na construção da identidade docente. Corroborando com Santos et al. (2021, p. 475) que descreve sendo os “relatos autobiográficos na formação de professores e na divulgação de experiências/aprendizados para com a comunidade científica”.

Considerações Finais

Considerando as ações descritas no relato registramos a potencialidade do PIBID/PRP na formação de professores, principalmente no que tange a popularização da Ciência por meio de concepções, saberes e práticas aplicadas no cotidiano escolar. A participação dos bolsistas durante a SNCT tornou possível a aplicação de modelos didáticos que aproximam os conteúdos de Biologia e Química na relação teoria-prática dentro da interface universidade e escola, tornando o ensino e aprendizagem mais ativo, principalmente com temas ambientais para formação cidadã.

Destacamos os benefícios das ações para todos os envolvidos durante a SNCT, pois houve uma integração dos saberes, novas experiências e ampliação do

conhecimento científico nas escolas, bem como a popularização da Ciência.

O relato aqui descrito fortalece tanto a formação inicial, bem como a continuada com a descrição de práticas pedagógicas que podem ser utilizadas como guias para outras ações de ensino e aprendizagem para as áreas de ciências da natureza.

REFERÊNCIAS

ALVES, Felipe Junior Santos.; CÉLIA, Tarcielle. O PIBID como ferramenta de teoria aliada à prática docente: um relato de experiência. **RECME. Revista Colombiana de Matemática Educativa**, v. 2, n. 1, p. 51-56, 2017. Disponível em: <http://www.ojs.asocolme.org/index.php/RECME/article/view/254>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: março de 2025.

FACEPE. EDITAL FACEPE nº 10/2023. **Apoio à Popularização da Ciência na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia**. p. 1-16, 2023.

FARIAS, Maria Giovanna Guedes; MAIA, Francisca Clotilde de Andrade. Proposição de observatório científico para popularização da ciência. **Informação & Sociedade: estudos**, João Pessoa, v. 30, n. 3. p. 1-19, 2020.

FONTOURA, Helena Amaral; PEREIRA, Elienae Genésia Corrêa; FIGUEIRA, Sandro Tiago. Formação de Professores De Ciências No Brasil e Alfabetização Científica: Desafios E Perspectivas. **Uni-pluriversidad**, v. 20, n. 1, p. 104-126, 2020.

GASTAL, Maria Luiza de Araújo; AVANZI, Maria Rita. Saber da experiência e narrativas autobiográficas na formação inicial de professores de biologia. **Ciências & Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 149 - 158. 2015.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo, SP: Edusp., 2009.

LIMA, Guilherme da Silva; GIORDAN, Marcelo. Da reformulação discursiva a uma práxis da cultura científica: reflexões sobre a divulgação científica. **História, Ciências, Saúde** – Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 28, n. 2, p.375- 392, abr.-jun. 2021.

MALAFAIA, Guilherme; RODRIGUES, Aline Sueli de Lima. Uma reflexão sobre o ensino de Ciências no nível fundamental da educação. **Ciência & Ensino**, Campinas, Brasil, v. 2, n. 2, p. 1-9, 2008.

MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir Basso. Ensino de química em foco. **Ijuí: Ed. Unijuí**, p. 231-261, 2010.

MORTIMER, Eduardo Fleury; EL-HANI, Charbel Ninõ. Conceptual profiles: a theory of teaching and learning scientific concepts. New York: Springer, 2014.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fábio Fernandes; ALMEIDA, Cláudio Bispo de Almeida. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Revista Práxis Educacional**, v. 17, n. 48, p. 60 - 77, Out-Dez,2021.

Disponível em:<https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/9010/6134>
Acesso em: 27 mar. 2024.

ROCHA, Sônia Cláudia Barroso; FACHÍN-TERÁN, Augusto. Contribuições dos espaços não-formais para o ensino de ciências . **Manaus: UEA Edições**, p. 156-168, 2013.

SANTOS, Wesley Henrique Medeiros et al. O PIBID na construção de saberes e práticas docentes em ciências e biologia: um relato de experiência. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 466-486, 2021.

SILVA, Henrique César da. O que é divulgação científica? **Ciência & Ensino**, vol. 1, n. 1, p. 53-59, dezembro de 2006.

SILVA, Daniela Alves da. **Espaços não formais para o ensino-aprendizagem em Ciências da Natureza e suas Tecnologias/anos finais do ensino fundamental: um estudo no município de Porto Alegre/RS**. Orientador: Robaina, José Vicente Lima. 2022. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2022. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/247482>. Acesso em: 22 mar. 2025.

CONHECENDO DIVERSAS PRÁTICAS DE ENSINO, APROFUNDANDO NA METODOLOGIA DOS 3 MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Erica Muniz de Miranda
Francisco Nairon Monteiro Júnior

1. Introdução

O presente capítulo trata-se de um relato das experiências que vivenciei enquanto participava como residente do núcleo “Física” do Programa de Residência Pedagógica (PRP) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) durante o período de maio de 2023 a março de 2024.

As práticas que desenvolvi ao longo da residência foram orientadas pelo professor Francisco Nairon Monteiro Junior, docente vinculado ao departamento de educação da UFRPE, e supervisionadas pelo professor Marcelo Correia da Silva, docente de Física do Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (CODAI). Durante o programa realizamos estudos e pesquisas na área de Ensino de Física, elaboramos atividades de ensino e as aplicamos em turmas do 1º período (equivalente a 1ª série do Ensino Médio (EM)), do 3º período (equivalente a 2ª série do EM) e das eletivas Teoria da Relatividade Geral (TRR) e Aprofundamento em Mecânica Clássica (AMC) do CODAI.

O período em que passamos no PRP foi dividido em duas etapas: ambientação, a qual foi destinada para conhecermos nosso ambiente de trabalho, bem como as regras e estruturas do programa, e imersão, na qual pudemos elaborar e executar a atividade da docência. Das práticas realizadas ao longo do PRP duas se destacaram: a sequência didática “Física e Tecnologia na Medição de Grandes Distâncias”, que deu origem a um trabalho publicado no Congresso Nacional de Educação (Conedu) (Miranda, Silva, Junior, 2023), e a aula sobre o experimento de Michelson-Morley, que compôs um trabalho publicado no Congresso Norte-Nordeste Pibid-PRP (Conenorte) (Miranda, Junior, 2024). Ambas serão abordadas com mais detalhes nas próximas seções.

2. A escola

O CODAI oferece cursos regulares de Ensino Médio e de Ensino Técnico, tanto presenciais quanto na modalidade Ensino a Distância (EAD). O colégio fica localizado no Município de São Lourenço da Mata – PE, entretanto, durante todo o período da residência, o prédio do Codai havia sido interditado devido a problemas estruturais e as atividades da escola estavam (e ainda estão) ocorrendo em algumas salas do Centro de Ensino de Graduação (CEGOE) da UFRPE (Figura 1).

FIGURA 1: Prédio do CEGOE.



Tal situação era motivo de inquietações e diálogos frequentes. Muitos professores se mostraram bastante insatisfeitos por não terem o suporte necessário para realizar suas atividades e não possuírem salas bem definidas. Diversas vezes a sala onde a aula seria ministrada era indicada em horários em que a aula já deveria ter começado. Por outro lado, a imersão dos estudantes em um ambiente universitário os proporcionava a participação em vários eventos extraclasse e a aproximação entre escola e universidade fomentava o interesse dos alunos em ingressar na universidade.

O colégio funciona nos turnos da manhã e da tarde, conta com uma equipe de 57 professores, sendo 2 de física, e, segundo seu site (CODAI, 2020) tem como objetivo: “Promover educação básica, profissional e tecnológica de qualidade, alinhada às demandas da sociedade, integrando ensino, pesquisa, extensão e gestão na formação de cidadãos e profissionais éticos.”

3. Ambientação

No período de ambientação fomos apresentados aos recursos materiais e humanos com os quais iríamos trabalhar. Conhecemos as dependências físicas da escola, isto é, as salas do CEGOI que haviam sido destinadas para serem salas de aula do CODAI, bem como o local onde foi montada uma sala de estudos para os discentes e a sala utilizada por professores e funcionários nos seus horários de descanso e planejamento de atividades. Além disso, fomos apresentados aos professores e funcionários da escola e do prédio, e também foram passadas as informações sobre o funcionamento da escola, ou seja, os horários de início e término das aulas de cada turma, as turmas que estavam matriculadas em cada semestre etc. O entendimento dos recursos disponíveis foi fundamental para a idealização das atividades que seriam desenvolvidas e aplicadas ao longo do PRP, bem como a compreensão da estruturação da divisão das turmas nos diferentes níveis escolares. O fato de o CODAI ser escola técnica nos moldes do novo ensino médio nos causou estranhamento, de forma que levamos um tempo para associar quais conteúdos curriculares deveriam ser abordados em cada turma a partir do período.

Ainda no momento da ambientação foram realizadas reuniões de planejamento tanto com orientador (Figura 2), quanto com o supervisor, que nos transmitiram as regras do programa e destacaram a importância de manter o relatório atualizado. Os professores também nos falaram da importância de se realizar atividades complementares à docência ao longo da residência, tais como a participação em congressos, minicursos e oficinas, e principalmente o estudo e a

pesquisa na área de educação. Desde o primeiro momento nos foram indicados artigos e livros para estudo.

FIGURA 2: Primeira reunião com o orientador.



4. Imersão

O período de imersão foi muito frutífero não apenas pelas ricas experiências que tivemos com a docência, mas também pelos aprendizados oriundos de atividades diversas as quais fomos apresentados e incentivados constantemente a participar pelo professor orientador.

Uma das primeiras ocasiões em que assumimos a regência em sala de aula foi para a realização de uma aula de revisão solicitada pelos próprios estudantes (Figura 3) que estavam com bastantes dúvidas acerca de um conteúdo trabalhado anteriormente pelo professor preceptor. O professor já havia finalizado o conjunto de aulas selecionadas para tratar do assunto e a próxima aula seria a avaliação, o que fez com que os alunos ficassem preocupados e solicitassem ao professor a revisão, ele não tinha disponibilidade, mas nos encaminhou a solicitação, que foi atendida. A aula de revisão teve um papel fundamental de estreitamento de laços entre residentes e estudantes, especialmente por ter sido ministrada de forma que os estudantes pudessem participar bastante e se sentissem muito confortáveis para fazer perguntas.

Ainda no início da imersão, pudemos aplicar avaliações e compreender um pouco do funcionamento dos momentos avaliativos.

FIGURA 3: Aula de revisão.



Figura 4: Estudantes do CODAI apresentando experimentos.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Outra experiência enriquecedora foi a mentoria dos estudantes na confecção de experimentos de baixo custo. O professor preceptor dividiu a sala em grupos e determinou um tema, os estudantes precisaram realizar pesquisas e desenvolver experimentos de baixo custo associados ao tema, ele também colocou um residente

para acompanhar o trabalho de cada grupo. Assim, os estudantes nos procuraram para pedir conselhos e auxílio na decisão do experimento que seria apresentado, na construção do aparato experimental e até na elaboração do relatório final que seria entregue ao professor.

Dentre as diversas atividades acadêmicas que o professor orientador delegou aos residentes, algumas valem destaque. O orientador organizou um conjunto de palestras com temas diversos, ministradas por pesquisadores da área de educação vinculados à pós-graduação da UFRPE e nos convidou a participar regularmente. Nas palestras fomos expostos a múltiplas teorias educacionais, materiais de estudo, como artigos e livros, bem como ferramentas de facilitação do ensino e aprendizagem. Assim, pudemos escolher as teorias educacionais com as quais mais nos identificamos para fundamentar nossas práticas docentes, bem como desfrutar de novas ferramentas de ensino e aprendizagem para trabalhar os conteúdos didáticos durante a residência e certamente também após a mesma. A palestra que me foi mais marcante (Figura 5) foi intitulada “A lógica Fuzzy e a determinação estatística dos conhecimentos prévios: perspectivas para o ensino da Física” e, entre outras coisas, tratava da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausbel (1966) e a importância dos subsunçores, isto é, do conhecimento prévio, no ensino e aprendizagem. A compreensão da TAS influenciou fortemente minha forma de ver o ensino e o entendimento da importância dos subsunçores, norteou minhas decisões especialmente na elaboração da aula sobre o experimento de Michelson-Morley, um dos pontos de culminância da residência que será discutido mais adiante na seção 6. Outra palestra marcante foi “Os três momentos pedagógicos como metodologia no planejamento de atividades do ensino da Física” que tratou da proposta didática mais utilizada por nós durante a residência, teoria essa que embasou o projeto “Física e Tecnologia na medição de grandes distâncias”, ação mais importante que realizamos durante a residência, que será discutida com mais detalhes na seção 7.

Figura 5 - Palestra sobre A lógica Fuzzy e os conhecimentos prévios.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Por fim, é válido ressaltar as valiosas oportunidades que tivemos de participar de eventos culturais e acadêmicos. Dentre os vários eventos culturais e acadêmicos que participamos, alguns são dignos de destaque: a semana da Física da UFRPE, na qual pudemos participar de palestras e minicursos de profissionais renomados da área de Física; o IX Conedu (Figura 6), que ocorreu no estado de João Pessoa, onde apresentamos um trabalho desenvolvido durante a residência e tivemos um resumo publicado nos anais; e o I Conenorte-PRP (figura 7), o qual participamos de forma remota e também apresentamos trabalho e publicamos nos anais. A participação nos eventos culminou em discussões e reflexões bastantes férteis, pois permitiu o contato com colegas de vários lugares que também faziam pesquisa em nossas áreas de interesse.

5. Estudo

A metodologia educacional mais explorada ao longo da residência foi “Os três momentos pedagógicos” de Delizoicov (1982), fizemos um estudo aprofundado especialmente do artigo “Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”” (Muenchen, Delizoicov, 2014), e fundamentados no mesmo desenvolvemos a principal atividade da residência, uma sequência didática que será abordada na seção 7. Também merece destaque o livro “Teorias de aprendizagem” de Marco Antônio Moreira (1999), que norteou nossas pesquisas e práticas. Após o

estudo do livro, focamos na Teoria da Aprendizagem Significativa para planejar nossas ações e tomar decisões. Além disso, nos debruçamos também sobre algumas ideias Freirianas, tendo como principal base a obra “Pedagogia da Autonomia” (Freire, 1997).

FIGURA 6: Apresentação de trabalho no I Conenorte- PRP



FIGURA 7: Residentes e orientador no IX Conedu.



É válido salientar que realizamos uma conexão entre as práticas e abordagens da PRP e os conteúdos que estavam sendo estudados nas disciplinas da universidade, fizemos, portanto, a utilização dos aprendizados da residência no desenvolvimento de seminários e projetos das disciplinas, bem como o aproveitamento dos conceitos, teorias e referências trabalhadas nas disciplinas, para elaborar e desenvolver as atividades de docência na residência. Na disciplina “Metodologia do Ensino da Física”

pudemos ter contato com o artigo “Crise no Ensino das Ciências?” (Fourez, 2003) e debater bastante a respeito do mesmo, o que levantou várias reflexões e conseqüentemente levou ao aperfeiçoamento da nossa prática pedagógica. O contato com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (Brasil, 2018) na disciplina “Didática” também foi de extrema importância para o desenvolvimento das práticas do programa, uma vez que de posse das habilidades que devem ser desenvolvidas em cada etapa do ensino, as atividades a serem aplicadas em sala de aula puderam ser estruturadas de maneira robusta.

6. Aula sobre o experimento de Michelson-Morley

Um dos maiores desafios com o qual me deparei durante o período da residência foi a tarefa de elaborar e ministrar uma aula sobre o experimento de Michelson Morley para nível médio, principalmente porque o conteúdo tipicamente é tratado apenas em disciplinas específicas da área de Física do ensino superior. A aula fez parte da eletiva “Teoria da Relatividade Restrita”, uma vez que o experimento foi um divisor de águas entre a teoria clássica e a teoria relativística. Após a busca de várias fontes que tratavam do tema e o estudo aprofundado das mesmas, concluímos que as dificuldades estavam associadas principalmente ao fato do tema exigir um grande nível de abstração da parte dos alunos e a compreensão de outras teorias de áreas distintas da física como as leis de Kepler, a interferência de ondas e alguns conceitos do eletromagnetismo. Diante da dificuldade de encontrar materiais de nível médio que tratassem sobre o experimento de Michelson-Morley, tomou-se como principais materiais de referências o livro “Física Quântica: Átomos, Moléculas, Núcleos e Partículas” (Eisberg, Resnick, 1979) e a vídeo aula 2. “O experimento de Michelson Morley” (Cícero, 2020), ambos voltados para nível superior.

A fim de tornar o conteúdo menos abstrato e mais palatável para estudantes de nível médio, nos utilizamos do apelo visual, construindo slides com várias imagens, vídeos e gifs. Também encontramos uma simulação computacional do experimento no site da universidade da Virgínia “Michelson Morley Experiment” (Virgínia, c2022),

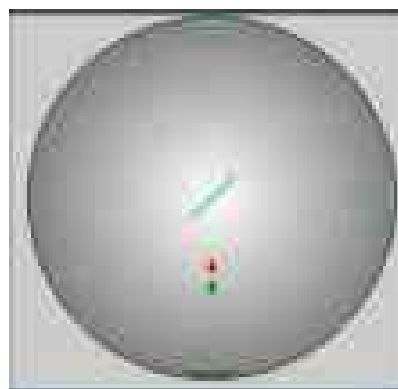
que foi de grande relevância para a compreensão do conteúdo. Além disso, não dispensamos o uso do tradicional quadro para a realização de alguns cálculos. Lembrando da necessidade dos subsunçores para o aprendizado (Ausbel, 1966), foi realizada uma revisão de vários tópicos da física fundamentais para o entendimento do experimento. Percebemos um forte interesse dos estudantes, que fizeram grande esforço para a compressão do que estava sendo colocado. Eles ficaram curiosos e reflexivos ao se depararem com um assunto bastante distinto dos que eles tinham estudado até então.

Figura 8: Slide experimento de Michelson-Morley.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 9: Simulação computacional.



Fonte: Elaborada pelos autores.

7. Física e Tecnologia na Medição de Grandes Distâncias

Esta seção relata a culminância de todo período em que atuei no PRP, isto é, o desenvolvimento e a aplicação em uma turma de 2º ano do ensino médio de uma sequência didática fundamentada na metodologia ativa "Os três momentos pedagógicos" (3MP) de Delizoicov (1999).

A metodologia 3MP foi inspirada nas ideias de Paulo Freire e busca tornar o estudo algo mais próximo da realidade cotidiana do estudante, possibilitando a ação investigativa. Ela sugere que uma atividade seja dividida em 3 etapas: O primeiro, o segundo e o terceiro momento.

O primeiro momento trata-se da problematização inicial, nele é apresentada uma situação problema intimamente relacionada ao cotidiano dos estudantes que

eles ainda não possuem o conhecimento científico necessário para interpretar e resolver completamente. O momento inicial visa motivar os estudantes para o segundo momento. Os conhecimentos a serem estudados na segunda etapa terão a função de responder a problematização inicial, isto é, uma situação cotidiana, ao invés de serem apresentados de forma abstrata e desconectada aos interesses dos discentes. A problematização inicial também fornece informações importantes para uma avaliação diagnóstica, uma vez que durante sua ocorrência o educador pode extrair informações acerca dos conhecimentos prévios necessários para a ancoragem de novos conteúdos (Miranda, Silva, Monteiro Junior, 2023).

O segundo momento, a organização do conhecimento, trata-se da abordagem em si dos conteúdos a serem aprendidos, isto é, da formalização de novos conceitos. Estes conceitos devem ser explorados de diversas maneiras, tais como exposições de conteúdo, experimentos, pesquisas, atividades extraclasse, etc. É importante salientar que os professores devem orientar esta etapa ao mesmo tempo em que buscam valorizar o protagonismo dos alunos.

No terceiro momento, a aplicação do conhecimento, os alunos devem se deparar com novas questões que podem ser tratadas com o conhecimento que foi construído nos momentos anteriores, além da que foi colocada no primeiro momento. De posse dos novos conhecimentos, os estudantes poderão analisar e interpretar as situações e compreender que a ciência é acessível e útil no cotidiano.

Na tabela abaixo há a descrição da sequência didática que elaboramos ao longo da residência. Ela tinha como principais objetivos o ensino de conceitos de metrologia e a investigação do funcionamento da trena eletrônica com base em conceitos da física (Movimento Retilíneo Uniforme - MRU, propagação e reflexão da luz). A atividade visou desenvolver a habilidade EM13CNT301 da BNCC, na qual consta os trechos: "avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica" e "empregar instrumentos de medição".

TABELA 1: Sequência pedagógica "Física e tecnologia na Medição de Grandes Distâncias.

MP	Principais objetivos	Ações	Tempo
1º	Proporcionar o manuseio de diferentes instrumentos de medição, fomentar a curiosidade, estimular a realização de estimativas e o levantamento de hipóteses.	Apresentação da proposta inicial: os mediadores instruíram cada grupo de estudantes a escolher um dos 4 instrumentos (trena, régua, kit com pedra e cronômetro e fita métrica) para medir uma grande distância. Nesta ocasião também foi apresentado o roteiro de relatório e explicado como os alunos deveriam preenchê-lo.	5 min
		Realização das medições por parte dos estudantes e preenchimento do relatório com o valor medido e as dificuldades encontradas.	25 min
2º	Abordar os conceitos de estimativa, incerteza, precisão e exatidão.	Discussão com toda turma acerca dos conceitos de estimativa, incerteza, precisão e exatidão. Para iniciar esta etapa, os mediadores perguntaram quais as distâncias medidas e quais as dificuldades encontradas no processo. Também enfatizaram o potencial do kit contendo pedra e cronômetro na medição de comprimentos (Figura 11).	10 min
	Incitar reflexão acerca das melhorias nos processos de medição ocasionadas pela ciência e tecnologia.	Apresentação da trena eletrônica como um equipamento indicado para realizar a medida em questão e colocação de uma nova pergunta "Qual a Física por trás do funcionamento deste equipamento?". A trena foi passada para os estudantes manusearem e os mediadores orientaram os alunos comentando sobre o MRU, e a propagação da luz.	15 min
3º	Fazer conexão entre ciência, tecnologia e cotidiano.	Diálogo a respeito da existência de outros equipamentos que funcionem com base nos mesmos princípios físicos que a trena eletrônica. Esta etapa se iniciou com os mediadores questionando os discentes se eles conheciam outros equipamentos que funcionam com base nos mesmos princípios físicos que a trena eletrônica.	15 min
	Promover o reconhecimento do conteúdo estudado em outros contextos e desenvolver a habilidade de elaboração de esquemas.	Finalização do relatório por parte dos estudantes. A última parte do relatório consistia na construção de um diagrama do funcionamento da trena eletrônica e na realização de exercícios com perguntas acerca de atraso do trovão em relação ao relâmpago e do funcionamento do sensor de ré e do sonar.	Atividade extraclasse

Analisando a aplicação da atividade, percebeu-se a grande eficácia da teoria dos 3MP na elaboração de atividades para o ensino de Física, bem como o maior interesse dos alunos em metodologias ativas. O primeiro momento pedagógico (Figuras 10) foi o que mais despertou o interesse e a participação dos alunos, uma

vez que eles foram desafiados a realizarem uma atividade diferente das que eles comumente realizam em sala de aula. O início da atividade, isto é, o momento de realizar as medições, causou inquietações e fez com que os estudantes refletissem e criassem estratégias para a resolução de problemas. No momento em que foram apresentados à trena eletrônica, a maioria dos estudantes conseguiram fazer conexões do que estava sendo estudado com seus conhecimentos prévios e construir hipóteses sobre o funcionamento do aparelho. Percebeu-se também que algumas melhorias poderiam ser feitas na sequência didática, como a escrita de materiais sobre termos da metrologia, e tal melhoria já foi iniciada para as próximas aplicações. Mais informações acerca da elaboração e aplicação desta sequência didática pode ser encontrada no artigo (Miranda, Silva, Monteiro Junior, 2023), publicado nos anais do IX CONEDU.

Figura 10 - 1º MP: Estudantes medindo uma grande altura com uma pedra e um cronômetro (esquerda) e com uma trena comum (direita).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 11 - 2º MP: Reflexões acerca dos instrumentos de medida e das estratégias de medição.



Fonte: Elaborada pelos autores.

8. Conclusões

A participação no PRP me levou a uma compreensão de que existe uma diversidade enorme de abordagens dentro do Ensino da Física e de que o conhecimento teórico de ao menos algumas destas abordagens pode engrandecer fortemente a atuação de um (a) educador (a). Estas percepções surgiram a partir das formações, dos estudos dos materiais recomendados pelo orientador e pelos preceptores, do compartilhamento de ideias com os colegas e das conexões realizadas entre as disciplinas em que eu estava cursando na licenciatura com as atividades do PRP.

A observação da atuação dos professores e colegas, cada um com suas peculiaridades, foi importante para que eu conhecesse novas formas de facilitar a construção do conhecimento e novos recursos que podem ser utilizados para tal. Por outro lado, a minha vivência com o ensino me possibilitou ir além das teorias e aplicar algumas metodologias que a priori me pareceram promissoras.

A elaboração da atividade "Física e Tecnologia na medida de grandes distâncias" foi uma etapa longa que revelou o quanto a criatividade e a reflexão são fundamentais as (aos) educadores (as). Já na execução da atividade, assim como nas outras situações em que fui a regente, percebi a importância em saber como lidar com o fato de que as atividades na prática não saem como planejado. Além disso, após a aplicação da atividade percebi a necessidade de algumas modificações em sua

estrutura para que ela se adeque melhor ao modelo teórico utilizado e para tentar otimizar o engajamento dos estudantes em um momento específico, no qual eles se dispersaram. Pretendo fazer as alterações e aplicar novamente a atividade em 2024, e também aprofundar minhas pesquisas na área de ensino de física.

Por último, gostaria de ressaltar a importância do apoio financeiro da Capes que não apenas me possibilitou arcar com as despesas necessárias para manter a minha frequência semanal na escola, mas também me permitiu custear a inscrição do Conedu e as despesas da viagem para a participação presencial no congresso.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. Meaningful reception learning and the acquisition of concepts. In: **Analyses of concept learning**. Academic press, 1966. p. 157-175.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**: Educação é a Base. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 16 nov. 23.

CÍCERO, Professor. 2. **O experimento de Michelson Morley**. YouTube, 8 nov. 2020. 33:58 min. Disponível em: [<https://www.youtube.com/watch?v=OwpbsH1g-Go>]. Acesso em: 29 fev.

CODAI UFRPE. APRESENTAÇÃO. 2020. Disponível em: [<http://ww6.codai.ufrpe.br/br/apresentacao2>] Acesso em: 24 fev. 2024.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal**. Dissertação de mestrado. São Paulo: IFUSP/FEUSP, 1982.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

EISBERG, R. RESNICK, R. **Física Quântica: Átomos, Moléculas, Núcleos e Partículas**. Rio de Janeiro: Campus, 1979.

FREIRE, P. R. N. **Pedagogia da autonomia**. 58ed. São Paulo: Paz & Terra, 1997.

FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de ciências? **Investigações em ensino de ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

MICHELSON MORLEY EXPERIMENT. Virginia.edu, c2022. Disponível em: [https://galileoandstein.phys.virginia.edu/more_stuff/Applets/MichelsonMorley/michelsonmorley.htm], acesso em: 29 fev. 24.

MIRANDA, E. M.; SILVA, D. L. P.; MONTEIRO JUNIOR, F. N. **Física e tecnologia na medição de grandes distâncias: relato de uma experiência de ensino a partir dos três momentos pedagógicos**. Anais IX CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/98809>>. Acesso em: 13/04/2025 09:03.

MIRANDA, E. M.; MONTEIRO JUNIOR, F. N. **Conhecendo a prática de diferentes formas de ensino, aprofundando na metodologia dos três momentos pedagógicos**. Anais do I Congresso Norte-Nordeste PIBID/PRP... Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/107410>>. Acesso em: 13/04/2025 09:17.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

MUENCHEN, C. DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro " Física". **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, p. 617-638, 2014.

OLIVEIRA FILHO, J. P. **Sequência didática investigativa baseada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov para a determinação experimental da velocidade do som no ar**. Dissertação (mestrado) – UFRPE, Recife, p. 32-33, 2022.

CONTRIBUIÇÕES DE CIENTISTAS NEGROS E NEGRAS PARA A CIÊNCIA: UM ESTUDO DESENVOLVIDO COM ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NUCLEO QUÍMICA

Ayrton Felipe da Silva Serafim de Souza
Maria dos Prazeres Arruda da Silva Alves
Ruth do Nascimento Firme

1. Considerações iniciais

O racismo estrutural e histórico discrimina e inferioriza a população negra (Camargo; Benite, 2019). O racismo pode ser entendido como

uma construção ideológica iniciada a partir do contato dos europeus com populações de outros continentes - Século XVI, período das grandes navegações. O ideário de valores criado por eles, baseados nos progressos da biologia, antropologia e linguística da época, consolidou cientificamente o conceito de raça amplamente utilizado a partir do século XIX (Silva; Pinheiro, 2019, p. 123).

Entretanto, a prática racista precisa ser combatida com vistas à construção de uma sociedade que tenha o compromisso com a justiça social. Neste contexto, a escola se constitui como um espaço não excludente de grupos e culturas marginalizadas pela sociedade (Gonzaga; Santander; Regiane (2019).

No Brasil, a Lei N° 10.639, de 9 de janeiro de 2003, alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira - Lei N° 9.394 de 1996, e regulamentou como obrigatório o ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e o ensino da História e Cultura Indígena. Além disso, houve a "inclusão no calendário escolar do dia 20 de novembro como "Dia Nacional da Consciência Negra" (Fontenele; Cavalcante, 2020, p. 3).

Entretanto, vale destacar que a imposição legal desta obrigatoriedade não garante sua efetivação no contexto escolar (Fontenele; Cavalcante, 2020). No ensino de Química, por exemplo, a inserção da História e Cultura Afro-Brasileira e da História e Cultura Indígena ocorre, na maioria das vezes, de forma descontextualizada e não articulada ao conhecimento químico (Basílio; França, 2020).

Por outro lado, diversos estudos que articulam a História e Cultura Afro-Brasileira ao ensino de Química, foco deste estudo, foram desenvolvidos. Gonzaga, Santander e Regiane (2019, p. 25) relataram uma “experiência da execução de uma oficina sobre a química e a cana-de-açúcar, com destaque para a contribuição da cultura dos escravos africanos que trabalhavam nas plantações”. Para as autoras, “a oficina realizada proporcionou a discussão de temas que comumente não são debatidos nas aulas de química e, em contrapartida, o conteúdo e os conceitos de química puderam ser trabalhados de maneira significativa, [...]” (Gonzaga; Santander; Regiane, 2019, p. 31). Camargo e Benite (2019) investigaram como se pode incluir a temática educação para as relações étnico-raciais na formação de professores de química. Segundo os autores, “é possível discutir em uma aula de Química” temas referentes, por exemplo, à cultura africana e afro-brasileira, bem como abordar conceitos químicos correlatos (Camargo; Benite, 2019, p. 700).

Neste sentido, na perspectiva de corroborar com os resultados desses trabalhos, este estudo voltou-se para a articulação entre a História e Cultura Afro-Brasileira e o ensino de Química e foi conduzido a partir da seguinte questão de pesquisa: quais cientistas negros e negras, que contribuíram para a ciência, foram identificados por estudantes em uma atividade no contexto do Programa de Residência Pedagógica Núcleo Química?

Portanto, este estudo tem como objetivo analisar cientistas negros e negras identificados por estudantes em uma atividade no contexto do Programa de Residência Pedagógica Núcleo Química.

2. Metodologia

Este estudo fez parte das atividades realizadas no Núcleo Química do Programa de Residência Pedagógica da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PRP/UFRPE) Edital 23/2022, foi desenvolvido por um residente sob orientação da professora preceptora e realizado em uma escola localizada na Região Metropolitana do Recife, Pernambuco, em novembro de 2023.

O Programa de Residência Pedagógica (PRP) é um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, que tem por finalidade fomentar projetos institucionais de residência pedagógica implementados por Instituições de Ensino Superior, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação inicial de professores da educação básica nos cursos de licenciatura. Seu principal objetivo é promover a imersão dos licenciandos no cotidiano escolar, permitindo que desenvolvam experiências pedagógicas reais, orientadas por professores da universidade (orientadores) e supervisionadas por professores das escolas parceiras (preceptores)².

O público-alvo do PRP são os estudantes de licenciatura, preferencialmente a partir do quinto período do curso, que tenham bom desempenho acadêmico e interesse em atuar na docência. Além disso, o Programa também envolve professores da educação básica e do ensino superior, promovendo a troca de saberes entre universidade e escola. Ao proporcionar esse contato direto com o ambiente escolar, o PRP contribui significativamente para a melhoria da qualidade da formação inicial dos futuros professores.

O estudo em tela foi de natureza qualitativa. Isso porque na pesquisa qualitativa os dados são produzidos no ambiente natural (o residente foi quem produziu os dados no contexto da sala de aula), há uma preocupação com o processo e as análises tendem a seguir um processo indutivo (Ludke; André, 1986).

Participaram do estudo duas turmas de estudantes do terceiro ano (denominadas turma A e B). As turmas foram selecionadas considerando que elas estavam no último ano do ensino médio. As turmas foram organizadas em grupos de cinco componentes. Os grupos da turma A foram denominados A1, A2, A3, A4, A5. Os grupos da turma B, foram denominados B1, B2, B3, B4, B5, B6. Foram selecionadas duas turmas para uma maior quantidade de dados para o estudo.

Vale ressaltar os cuidados éticos com os participantes deste estudo, no caso, os estudantes da educação básica. Neste sentido, não houve qualquer identificação

² Disponível em <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/programas-encerrados/programa-residencia-pedagogica>.

dos estudantes. Além disso, um projeto de pesquisa mais amplo, no âmbito do PRP/UFRPE foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Pesquisa da UFRPE com o parecer: N° 4.933.983.

Este estudo foi desenvolvido a partir de três etapas metodológicas: planejamento de uma atividade de pesquisa; aplicação da atividade planejada; e análise dos dados.

O planejamento da atividade (etapa 1 do estudo) envolveu uma pesquisa sobre cientistas negros e negras e suas contribuições para a ciência.

Na aplicação da atividade (etapa 2 do estudo), inicialmente, foi realizada a divisão dos grupos. Após a divisão dos grupos, foram sorteados com eles os seguintes períodos da história para os quais eles ficariam responsáveis: Antiguidade; período entre o século 1 e 9; período entre o século 10 e 18; período entre o século 19 e 20; e o período atual relativo ao século 21. Os períodos de tempo foram selecionados considerando integrar diferentes contextos históricos.

Posteriormente, foi solicitado aos grupos a realização de pesquisas dentro do seu respectivo período histórico, considerando os seguintes parâmetros:

1. A ciência ou tecnologia desenvolvida por indivíduos, bem como seu funcionamento;
2. A figura, grupo ou povo negro por trás da ciência e/ou tecnologia destacada, e biografia dele;
3. Os impactos que a ciência e a tecnologia tiveram na sociedade, tanto na época em que ela foi desenvolvida quanto na atualidade.

Além desses parâmetros, foi solicitado que os estudantes destacassem suas impressões sobre a pesquisa realizada.

A atividade de pesquisa foi solicitada considerando-a como "um movimento dialético, em espiral, que se inicia com o questionamento dos estados de ser, fazer e conhecer dos participantes, [...], construindo-se [...] novos patamares desse ser, fazer e conhecer, [...]" (Moraes; Galiazzi; Ramos, 2004, p. 11).

Os grupos de estudantes realizaram as pesquisas solicitadas. Na semana posterior da realização da pesquisa, eles apresentaram os resultados. Foram realizadas onze apresentações considerando as duas turmas A e B. Devido à falta de *datashow* para a apresentação dos slides com os resultados das pesquisas dos grupos, estes foram organizados em círculo e os slides foram compartilhados aos demais estudantes da turma pelo celular.

Por fim, as análises dos dados (etapa 3 do estudo) foram realizadas a partir dos cientistas negros e negras identificados pelos estudantes.

3. Resultados e discussão

Para a discussão dos resultados deste estudo, inicialmente, estão apresentados no quadro 1 as pesquisas dos grupos A e B em termos dos períodos históricos e dos nomes de cientistas negros e negras selecionados e pesquisados.

QUADRO 1: Síntese das pesquisas realizadas pelos grupos das turmas A e B.

Períodos históricos	Pesquisa realizada pelos grupos da turma A	Pesquisa realizada pelos grupos da turma B
Antiguidade	1A: Hermes Trismegistus.	1B: Imhotep.
Século 1 ao Século 9	2A: Civilização Núbia.	2B: Abu Muça Jabir Ibn Hayyan.
Século 10 ao Século 18	3A: Benjamin Benneker.	3B: Fundação do Ferro na África Subsaariana e Al-Jahiz.
		4B: Benjamin Benneker.
Século 19 ao Século 20	4A: Método de Ball de Alice Ball.	5B: Mulheres pretas na ciência: Jane Cook e Patricia Bath.
Atualidade	5A: Viviane dos Santos Barbosa, Hakeem Oluseyi Neil de Grasse Tyson.	6B: Hadiyah-Nicole Green e Neil de Grasse Tyson.

As pesquisas realizadas pelos estudantes revelaram contribuições significativas de cientistas negros e negras para a ciência e para tecnologia ao longo da história. Os grupos, ao pesquisarem diferentes períodos históricos, identificaram pessoas que desempenharam papéis fundamentais no avanço do conhecimento científico e tecnológico.

Os grupos A1 e B1 pesquisaram o período histórico da Antiguidade e apresentaram resultados de pesquisas complementares, pois ambos trouxeram fatos históricos sobre uma pessoa que é comumente reconhecida por diferentes nomes - Hermes Trismegisto ou Imhotep, representado na figura 1.

FIGURA 1: Hermes Trismegisto.



Fonte: disponível em <https://alkhemylab.com/o-alquimista-hermes-trismegistus/>

Segundo Arsego e Silva (2016, p. 32), a Taboa de Esmeralda e os textos do Corpus Hermeticum, os quais “ensinam técnicas de como extrair poderes mágicos das propriedades ocultas dos elementos terrestres e celestiais”, são os textos mais importantes atribuídos a Hermes Trismegisto.

Hermes Trismegisto - Três Vezes Grande – “era mais conhecido como um mestre de astrologia, alquimia e da arte de se fazer talismãs” (Arsego; Silva, 2016, p. 32), sendo é uma figura controversa na história, tratado como um mito, está presente em escritos gregos, ingleses e egípcios. De acordo com relatos da antiguidade Hermes ou Imhotep teria sido o precursor do hermetismo³.

³ Disponível em www.britannica.com/biography/Abu-Musa-Jabir-ibn-Hayyan.

De acordo com Lira (2014), o hermetismo tem relação com a acepção de ocultismo, segredo, secreto, esotérico, velado, fechado, maçônico, teosófico, e de tudo que é confuso aos olhos dos profanos e/ou dos não-iniciados. Intitula-se hermetismo uma corrente filosófica baseada nos ensinamentos de Hermes Trismegisto (Lira, 2014).

O grupo B2 pesquisou o período histórico Século 1 ao Século 9 e evidenciou a Alquimia em sua pesquisa, mais especificamente, as contribuições do 'pai da alquimia muçulmana', Abu Jabir Ibn Hayyan, seus feitos e parte da sua biografia com a contribuição de seus estudos para a Química, representado na figura 2.

FIGURA 2: Abu Jabir Ibn Hayyan.



Fonte: disponível em <https://alkhemylab.com/o-alquimista-geber/>

Abu Jabir Ibn Hayyan, conhecido como Geber, viveu por volta dos anos de 700 na região onde hoje é o Iraque. Contribuiu para o desenvolvimento da Alquímica aperfeiçoando o método de destilação e ainda foi o primeiro a sintetizar substâncias que são de extrema importância para a Química, como, por exemplo, os ácidos nítrico e sulfúrico, além da água régia e do nitrato de prata. Além disso, Abu Jabir Ibn Hayyan elaborou "uma teoria sobre a origem e constituição dos metais, baseada na

presença do enxofre e do mercúrio” e deu destaque ao método experimental (Chaib, 1999, p. 40-41).

O grupo 3B (Século 10 ao Século 18), os grupos 4A e 5B (Século 19 ao Século 20) e os grupos 5A e 6B (Atualidade), trouxeram a Química em suas pesquisas, apresentando conhecimentos sobre ciências e tecnologias desenvolvidas pelas figuras escolhidas, incluindo métodos de extração de óleos vegetais até o método de fundição de ferro ancestral da África subsaariana. Esses grupos destacaram produtos científicos e tecnológicos produzidos por cientistas negros, mas principalmente por cientistas mulheres negras, como, por exemplo, a doutora Patricia Bath (1942-2019), representada na figura 3.

FIGURA 3: Patricia Bath.



Fonte: disponível em <https://www.britannica.com/biography/Patricia-Bath>

Segundo Araújo et al (2020, p. 51):

Patricia E. Bath (1942-2019) foi a primeira médica afro-americana a patentear uma invenção médica, "Laserphaco", um dispositivo e técnica para a cirurgia de catarata. Com o invento, ela conseguiu restaurar a visão de pacientes que eram cegos há cerca de 30 anos. Além disso, Bath foi a primeira mulher a presidir um programa de residência em oftalmologia nos Estados Unidos (Araújo et al, 2020, p. 51).

Os grupos 3A e 4B, os quais ficaram com o Século 10 ao Século 18, optaram por apresentar a vida e contribuições de Benjamin Banneker (1731-1806), um astrônomo e relojoeiro, representado na figura 4.

FIGURA 4: Benjamin Banneker.



Fonte: disponível em <https://www.scientificamerican.com/article/long-overlooked-benjamin-banneker-is-recognized-for-work-on-cicadas-and-against-slavery/>

Foi o único grupo que não trouxe um químico ou uma tecnologia voltada para a Química, o que pode ser justificado pela escassez de dados no respectivo período histórico pesquisado. E este obstáculo foi identificado em outros grupos. Apesar de não ter sido químico, Benjamin Banneker foi uma figura a se destacar no período de tempo do qual fez parte. Foi importante para a história dos Estados Unidos, sendo um homem negro livre, neto de um escravo com uma inglesa branca. Ele foi o autor de uma série de almanaques e foi responsável por construir o primeiro relógio de madeira completamente funcional dos Estados Unidos, utilizando como base apenas um relógio de bolso. Entretanto, ele é mais conhecido por seu trabalho mapeando Washington, D.C e por seu empenho na defesa pela igualdade racial (National Archives).

Adicionalmente, o grupo 5A pesquisou, além do Neil de Grasse Tyson, a pesquisadora brasileira Viviane dos Santos Barbosa, representada na figura 5.

FIGURA 5: Viviane dos Santos Barbosa.



Fonte: disponível em <https://www3.unicentro.br/petfisica/2022/08/26/viviane-dos-santos-barbosa/>

Esta pesquisadora estudou química na Universidade Federal da Bahia (UFBA), aprendeu inglês e foi para fora do país fazer pesquisas. Em 2010, ganhou um importante prêmio internacional, concorrendo com 800 trabalhos de cientistas de outros lugares do mundo. Viviane estuda catalisadores, que são substâncias que aceleram e melhoram o rendimento das reações químicas. Os que ela desenvolveu reduzem a emissão de gases tóxicos. A curiosidade de Viviane para a ciência foi despertada no contato com o pai, que trabalhava com aparelhos de rádio e televisão. formada em Química, a qual, entre seus trabalhos, desenvolveu um catalisador que diminui a emissão de gases poluentes⁴.

O grupo 6B, por sua vez, pesquisou além do Hadiyah-Nicole Green, o astrofísico americano Neil de Grasse Tyson, representado na figura 6.

⁴ Disponível em <https://museudavida.fiocruz.br/nostrilhosdaciencia/galeria-mulheres-na-ciencia/>

FIGURA 6: Neil de Grasse Tyson.



Fonte: disponível em <https://www.britannica.com/biography/Neil-deGrasse-Tyson>

Neil de Grasse Tyson é um astrofísico, escritor e divulgador científico americano, a sua presença nas apresentações deveu-se principalmente a sua fama internacional como apresentador da minissérie de televisão norte americana, originalmente produzida pelas emissoras Fox Broadcasting Company e a National Geographic Channel focada na divulgação científica e com apego a desenvolver o interesse por ciência principalmente de jovens⁵. Porém, antes do lançamento da minissérie o nome do astrofísico havia tomado notoriedade por se opor a ideia de que Plutão seria um planeta e fazer participações em séries populares e programas de TV⁶.

Quanto ao grupo 2A, que ficou com o período histórico Século 1 ao Século 9, apesar de não atender aos parâmetros de pesquisa, devido à dificuldade de encontrar dados, trouxe uma reflexão acerca do apagamento dos feitos de pessoas negras no período histórico pesquisado. E esse resultado demonstra, de certa forma, um posicionamento crítico deste grupo. Em momento de reflexão acerca do

⁵ IMDb, <https://m.imdb.com/pt/title/tt11170862/>

⁶ <https://www.britannica.com/biography/Neil-deGrasse-Tyson>

resultado de sua pesquisa, um dos estudantes deste grupo destacou a incompatibilidade entre a escassez de documentos e dados para este período histórico e o desenvolvimento dos povos de ambientes predominantemente negros, ao dizer que: “como se esses povos tivessem ficados parado no tempo durante mais de dez séculos” (Estudante do grupo 2A). Em uma perspectiva semelhante, o grupo 3B destacou uma prática comum nos períodos históricos que sucederam ao Século 18: a apropriação da propriedade intelectual por outros povos.

Vale ressaltar que os grupos que escolheram mais de um parâmetro em suas pesquisas trouxeram outras ciências de áreas diferentes da Química. Além disso, durante as apresentações das pesquisas pelos grupos, diversas curiosidades foram levantadas pelos estudantes, refletindo no entusiasmo e na empatia pela história e pelas contribuições dos negros e negras articuladas à ciência, em especial contribuições de cientistas negros e negras para a Química. E esse resultado reflete a relevância da inserção destas questões no ensino de Química.

4. Considerações finais

A partir dos resultados deste estudo, pode-se afirmar que os grupos de estudantes das turmas A e B identificaram cientistas negros e negras e suas contribuições na ciência desde os primórdios da história da humanidade e da ciência. Portanto, pode-se destacar o conhecimento e a reflexão dos estudantes sobre as contribuições dos povos negros na ciência, as quais culminaram no desenvolvimento de novos conceitos científicos/químicos e tecnológicos, bem como de outros ramos da ciência. Contribuições que são constantemente atacadas e apagadas. E na perspectiva de desconstruir esse apagamento, o ensino de Química pode se constituir como um dos instrumentos, e nesse processo, destaca-se o papel do professor de Química em formação inicial, para a qual o PRP tem uma contribuição significativa.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO et al. Divulgação científica nas escolas: Proposta de jogo da memória para discutir ciência e representatividade negra. **Revista ACiS**, v. 8 n. 4, p. 144-157, 2020.

ARSEGO, Rui; DA SILVA, Jorgina Maria. De Hermes Trimegisto ao campo quântico: catorze mil anos de vibrações. **Revista Brasileira de Práticas Integrativas e Complementares em Saúde**, [S. l.], v. 5, n. 5, p. 29–52, 2016. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/revistasauade/index.php/revista-praticas-interativas/article/view/614>. Acesso em: 19 abr. 2025.

BASÍLIO, Thamiris Anacleto; FRANÇA, Marileide Gonçalves. O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS. **Kwanissa: Revista de Estudos Africanos e Afro-Brasileiros**, v. 3, n. 6, 19 Nov 2020 Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/kwanissa/article/view/15177>. Acesso em: 14 abr. 2025.

CAMARGO, Marysson Jonas; BENITE, Anna Maria Canavarro. Educação para as relações étnico-raciais na formação de professores de química: sobre a Lei 10.639/2003 no ensino superior. **Quim. Nova**, v. 42, n. 6, 691-701, 2019.

CHAIB, Nagib. **Alquimia Precursora da Química**. FUNBEC, IBECC: Nº 04, p. 38-44, Nov 1981.

FONTENELE, Zilfran Varela; CAVALCANTE, Maria da Paz. Práticas docentes no ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena. **Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 46, p. e204249, 2021. DOI: 10.1590/s1678-4634202046204249. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/166362>. Acesso em: 14 abr. 2025.

GONZAGA, Rhaysa Terezinha; SANTANDER, Malu A.; REGIANI, Anelise M. A cultura afro-brasileira no ensino de química: a interdisciplinaridade da química e a história da cana de açúcar. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 1, p. 25-32, fev., 2019.

LIRA, David Pessoa de. **O batismo do coração no vaso do conhecimento**: uma introdução ao hermetismo e ao corpus hermeticum [recurso eletrônico]. Recife: Editora UFPE, 2014.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa**

em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.

National Archives. The Extraordinary Benjamin Banneker. Disponível em: <<https://prologue.blogs.archives.gov/2025/02/26/the-extraordinary-benjamin-banneker/>>. Acesso: 16 de abril de 2025.

SILVA, Arlene Santos; PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Químicos negros e negras do século XX e o racismo institucional nas ciências. **Revista Exitus**, v.9, n. 4, p. 121 - 146, out/dez 2019.

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE O MEIO AMBIENTE NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR: RELATO DE EXPERIÊNCIA VIVENCIADA NO PIBID BIOLOGIA

Rhaelly Eduarda de Lima Correia
Valentina Manoel dos Santos
Everaldo Nunes de Farias Filho
Betânia Cristina Guilherme

Introdução

Investigação sobre assuntos de cunho ambiental como valorização, preservação e conservação dos recursos naturais têm sido crescente nos últimos anos, principalmente para atingir as metas descritas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os ODS correspondem a um plano de ação mundial composto por um conjunto de ações que objetivam promover um desenvolvimento global sustentável. Os 17 objetivos e 169 metas propostos pela ONU abordam aspectos como pobreza, saúde, educação, igualdade e meio ambiente (ONU, 2015). A agenda 2030 é o documento que apresenta os ODS, e através deste, os representantes de 193 países, incluindo o Brasil, se comprometeram em adotar medidas que contribuam com o alcance dos objetivos propostos (ONU, 2015).

A industrialização e a utilização inadequada dos recursos naturais têm avançado, causando degradação ambiental. Um olhar crítico de longo prazo prevê um futuro inexistente caso essa forma irresponsável de cuidar do meio ambiente permaneça. Sendo assim, é importante a proposta de educação ambiental (EA) visando à formação de cidadãos que promovam a sustentabilidade. Conforme destaca Ferreira (2022), "a educação ambiental pode ser vista como uma ferramenta básica para a quebra de paradigmas sociais, promoção da sustentabilidade e para a construção da cidadania". No entanto, apesar de alertas quanto às possíveis consequências provenientes da ação humana no meio ambiente, ainda são registradas poucas ações e conseqüentemente, os avanços para o desequilíbrio tem aumentado mundialmente.

A participação da instituição escolar desempenha um papel fundamental como um elo entre o estudante e o conhecimento, ou seja, a educação ambiental deveria ocupar um espaço mais significativo nos conteúdos programáticos escolares. Considerando as Diretrizes Curriculares para Educação Ambiental:

Art. 7º Em conformidade com a Lei nº 9.795, de 1999, reafirma-se que a Educação Ambiental é componente integrante, essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, nos níveis e modalidades da Educação Básica e da Educação Superior, para isso devendo as instituições de ensino promovê-la integradamente nos seus projetos institucionais e pedagógicos.

Art. 8º A Educação Ambiental, respeitando a autonomia da dinâmica escolar e acadêmica, deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada e interdisciplinar, contínua e permanente em todas as fases, etapas, níveis e modalidades, não devendo, como regra, ser implantada como disciplina ou componente curricular específico. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2012)

Dessa forma, o ensino da Biologia desempenha um papel fundamental quando se trata da temática meio ambiente, trazendo a educação ambiental de forma transversal e interdisciplinar, conforme descrito nas DCN de Educação ambiental. Portanto, estas diretrizes propõem uma educação ambiental que estimule a sensibilização dos estudantes por meio da reflexão e criticidade de forma intencional, de modo que entendam seu papel social e relacional com os pares e a natureza. (BRASIL, 2012)

Visando ampliar os olhares da população para a temática ambiental, segundo a UNESCO (2024), a resolução 2994 (XXVII) da Assembleia Geral das Nações Unidas que ocorreu em 1972 durante a Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano estabeleceu o dia 5 de junho como data comemorativa para o Dia do Meio Ambiente. Além desta data, o decreto nº 86.028/1981 de 27 de Maio de 1981, foi publicado no Diário Oficial da União (DOU) em 28 de maio de 1981 e instituiu no Brasil a Semana Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981):

Art . 1º, fica instituída em todo Território Nacional a "Semana Nacional do Meio Ambiente".

Art . 2º, A Semana Nacional do Meio Ambiente tem por finalidade promover a participação da comunidade nacional na preservação do patrimônio natural do País.

Art 3º - A Semana Nacional do Meio Ambiente será realizada na primeira semana do mês de junho, quando se comemora o "Dia Mundial do Meio Ambiente". (BRASIL, 1981, seção 1, pág. 9810)

Por meio dessa data há crescente mobilização para sensibilizar o máximo de pessoas com relação ao meio ambiente, ao destacar as contribuições do meio ambiente para o bem estar social e progresso global. Sendo assim, estimulando a valorização por meio da conscientização e preservação do ambiente o qual estão inseridos reverbera em atitudes sustentáveis e contínuas no ambiente (UNESCO, 2024).

Neste sentido, se faz necessárias ações de divulgação científica para permitir uma ampla divulgação sobre temas ambientais, como descritos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que deve incentivar à leitura, à compreensão da comunicação de resultados de pesquisas, à participação e promoção de debates, eventos científicos e exposição (BRASIL, 2017). Assim, o presente trabalho tem por objetivo relatar as ações de divulgação científica, por meio de práticas interdisciplinares de cunho socioambiental fortalecendo a educação ambiental na escola.

A interdisciplinaridade como ferramenta de integração para o ensino de Biologia

A interdisciplinaridade visa a totalidade da integração de disciplinas promovendo um ensino mais enfático e dinâmico estimulando o senso crítico do estudante, pois integra os conteúdos à realidade de vida, ao cotidiano do aluno (CONRADO, 2017). Dessa forma, o estudante pode relacionar os conteúdos e problemáticas ambientais tendo em vista as aplicações de suas ações no meio. Quanto à temática interdisciplinar Coimbra (2005), destaca a importância da mesma e sua relação com meio ambiente:

A interdisciplinaridade vai além do simples entrelaçamento de elementos semelhantes. Trata-se de criar e consolidar diálogos baseados nas diferenças, valorizando concretamente a diversidade em sua essência. Nesse contexto, a ação interdisciplinar, integrada às práticas ambientais e ao desenvolvimento

pedagógico-didático, promove a reconstrução e transmissão dos conteúdos disciplinares, permitindo vivências transformadoras que emergem do contato com o outro e com o diferente. (COIMBRA, 2005, p 116).

Dessa forma a interdisciplinaridade assume um papel indispensável na construção e na vivência de conhecimentos diversificados, e de importância sócio ambiental quando o assunto é meio ambiente. O trabalho interdisciplinar precisa partir da necessidade sentida pelas escolas de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez, vários (BRASIL, 1999, p. 88-89).

Os currículos devem ser fundamentados em abordagens interdisciplinares e contextualizados, a fim de favorecer o engajamento docente em práticas pedagógicas colaborativas, capazes de integrar os saberes distintos e ultrapassar a compartimentalização do conhecimento (MIRANDA; MIRANDA; RAVAGLIA, 2017). Refletir sobre os desafios socioambientais contemporâneos e o papel da educação no presente e no futuro e exige, portanto, uma postura que convoque todas as áreas do saber a atuarem de forma integrada. Nesse contexto, Fazenda; Casadei (2012) destacam que é papel dos educadores, enquanto coletivo articulado, conduzir o processo formativo com vistas à construção de relações humanas mais equilibradas e a uma convivência mais respeitosa com o meio ambiente.

Conforme estabelecem as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, regulamentadas pela Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, a Educação Ambiental deve estar presente, de forma obrigatória, em todos os níveis da educação básica, sendo implementada no contexto escolar (BRASIL, 2012). Em consonância com o que determina a Lei nº 9.795/99, a EA pode ocorrer tanto em ambientes formais quanto não formais de ensino. No contexto formal, ela se refere à inserção de temas ambientais nos currículos escolares como uma prática pedagógica contínua e articulada, fundamentada em metas e objetivos previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1997).

Investigar as problemáticas ambientais que estão próximas do convívio de cada aluno torna o aprendizado mais significativo, pois aproxima a realidade vivida

por esses atores ao conhecimento abordado em sala de aula, possibilitando, portanto, realizar uma abordagem crítico-reflexivo a respeito das questões ambientais. Pensando nisso, as ações realizadas na escola em questão partiram deste viés epistemológico.

A Educação Ambiental, quando efetivamente integrada ao cotidiano escolar de maneira significativa, cumpre seu papel essencial como prática educativa. Segundo os autores, isso se concretiza por meio da "socialização do saber sistematizado pela cultura" (LOUREIRO; TOZONI-REIS, 2016, p. 80).

Acredita-se que um ensino pautado nas experiências vividas pelos alunos, alinhados aos seus interesses e aos problemas identificados em sua realidade, contribui para uma formação mais reflexiva tanto de educadores quanto de estudantes. Conforme Mendes et al. (2023), "as experiências práticas proporcionam um aprendizado mais significativo, permitindo que os alunos apliquem o conhecimento teórico em situações reais, o que resulta em uma compreensão mais profunda e duradoura".

Divulgação científica e a educação ambiental

A Educação Ambiental abrange uma abordagem integrada, envolvendo aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais, ecológicos e éticos. Dessa forma, qualquer questão ambiental deve ser analisada considerando essas múltiplas dimensões, a fim de compreender sua complexidade e promover soluções eficazes (DIAS, 1994). Ou seja, são diversos pontos que envolvem a discussão da EA, e todas as esferas citadas anteriormente precisam ser levadas ao centro da problematização, para um completo entendimento do impacto de nossas ações no meio ambiente.

Tendo em vista que o orientador e o facilitador desse conhecimento é o professor, cabe a ele desenvolver metodologias para o ensino da EA nas escolas, buscando práticas que desenvolvam o pensar crítico desses alunos. Destacamos que a crítica se direciona ao modo como a sociedade contemporânea determina a questão ambiental e, por isso, tem por intencionalidade educativa a transformação

desta, considerando suas múltiplas dimensões, reforçando a importância de uma abordagem que vá além da simples transmissão de conteúdos, promovendo uma compreensão ampla e transformadora das questões socioambientais (FREITAS; FREITAS, 2021).

Há nessa caminhada alguns obstáculos a serem encarados e transpassados pelo professor de Biologia, neste contexto, o grande desafio do professor de Ciências e Biologia quanto à temática ambiental é possibilitar ao estudante desenvolver habilidades necessárias para a compreensão do papel do homem na natureza, pois somente assim, poderá se reconhecer como organismo e, portanto, sujeito aos mesmos processos e fenômenos que os demais. Ele também deve “se reconhecer como agente capaz de modificar ativamente o processo evolutivo, alterando a biodiversidade e as relações estabelecidas entre os organismos” (BRASIL, 2006, p.20).

Nessa perspectiva destacamos a importância da abordagem CTSA dialogando com a EA e o Ensino de Biologia, dessa forma a ciência não se desliga de seus aspectos sociais, históricos, econômicos, ambientais e políticos e a formação de professores é considerada o espaço central para a construção do currículo. Maestrelli; Lorenzetti (2017) destacam que:

A abordagem CTSA não pode ser discutida sem considerar o papel essencial do professor, já que ele é responsável por mediar os conteúdos, desenvolver nos alunos as competências necessárias para enfrentar problemas e conduzir debates sobre questões sociais significativas, tanto em contextos locais quanto globais. Diante disso, destaca-se a relevância dos programas de formação continuada, que possibilitam ao docente refletir sobre suas práticas e transformar sua atuação pedagógica em consonância com essa perspectiva. (MAESTRELLI; LORENZETTI, 2017, p.10)

Além das contribuições dos autores mencionados, é fundamental destacar que a abordagem CTSA no Ensino de Ciências deve ser incorporada também na formação inicial dos professores, e não apenas na formação continuada. A Educação Ambiental, quando articulada às relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) integram um conjunto de propostas endereçadas à inovação curricular dos diferentes níveis de ensino, compreendendo mudanças tanto nas proposições temáticas como nos princípios metodológicos (FARIAS; FREITAS, 2021).

Ao sugerirem essa conexão entre Educação Ambiental e a Divulgação Científica sob a perspectiva CTSA, as autoras enfatizam que o objetivo não é eliminar divergências ou contradições, mas sim valorizar a diversidade de conteúdos e abordagens presentes no conhecimento escolar, capazes de promover diferentes formas de compreender a realidade social, sempre dinâmica e sujeita a novos questionamentos.

Destacamos que o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) iniciou uma política de estímulo, apoio e fomento à popularização da Ciência incluindo ações nas escolas como meio para divulgação científica, trazendo atividades que valorizassem temas ambientais, espaços de investigação, como por exemplo, museus, observatórios, laboratórios de ciências, bem como eventos científicos (NASCIMENTO; REZENDE, 2016).

Trocando lentes: Perspectivas ambientais com estudantes do Ensino Médio

A pesquisa ora apresentada trata-se de um relato de experiência, que expõe acontecimentos vivenciados e os aprendizados resultantes deles. Conforme apontam Alves; Célia (2017, apud SILVA; LIMA, 2021, p. 5), esse tipo de produção configura-se como uma ferramenta de pesquisa descritiva, a qual tem por objetivo apresentar uma reflexão sobre uma ação ou um conjunto de ações relacionadas a uma prática vivenciada no âmbito profissional ou educacional e de interesse da comunidade científica.

No âmbito das vivências significativas na formação docente, Gastal; Avanzi (2015) destacam a relevância das narrativas autobiográficas como instrumento para o desenvolvimento de uma postura crítica e reflexiva por parte dos futuros professores. Isso porque ao relatar suas experiências, o sujeito revive essas vivências e reconstrói saberes a partir de suas memórias, possibilitando a troca e a reflexão coletiva sobre o processo formativo.

Assim o presente trabalho expõe ações de um projeto de cunho ambiental intitulado "Semana do meio Ambiente com uma proposta interdisciplinar"

desenvolvido e executado pelos pibidianos no colégio Agrícola, com alunos do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio e estudantes do curso técnico em agropecuária, com enfoque na perspectiva CTSA, e busca, portanto, relatar as experiências vivenciadas durante o evento, desenvolvidas como uma proposta interdisciplinar no âmbito do PIBID Biologia, evidenciando suas contribuições para a formação docente e para a promoção da Educação Ambiental no contexto escolar.

As ações foram desenvolvidas em menção ao “Dia do Meio Ambiente”, celebrado em 5 de junho, data estabelecida pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 1972, durante a Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente. O objetivo principal dessa celebração é sensibilizar a população global sobre a importância da preservação dos recursos naturais e incentivar ações que promovam o desenvolvimento sustentável.

As ações foram organizadas e executadas pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do núcleo Biologia, com um olhar interdisciplinar, articulando os temas relativos ao meio ambiente com as disciplinas curriculares da instituição de ensino da educação básica.

Buscamos inserir o lúdico na execução das propostas para que todo corpo estudantil pudesse participar e compreender as temáticas por meio de uma linguagem clara e acessível. Foram concebidas propostas de caráter ambiental, incluindo palestras, rodas de conversa, oficinas, mesas-redondas e experimentos. Com o objetivo de aprofundar a compreensão dos temas provenientes do projeto de extensão da instituição escolar, utilizou-se a exibição de documentários como recurso didático complementar.

Achados do relato

As atividades desenvolvidas abordaram temas como ecologia, preservação ambiental, sustentabilidade, consumo consciente e reciclagem, articulando-se de forma interdisciplinar com componentes curriculares como Sociologia, Biologia, Química, Inglês e Geografia. Dentre essas ações, destacam-se as seguintes:

1. Impactos do Consumismo no Meio Ambiente (Sociologia e Inglês)

Esta atividade consistiu na exibição de um documentário com temática ambiental voltada ao consumismo, conforme registrado na figura 1, apresentado no idioma original (inglês), o que permitiu uma abordagem interdisciplinar entre as disciplinas de Língua Inglesa e Sociologia. Enquanto a aula de Inglês explorou a compreensão auditiva e vocabulário específico relacionado ao meio ambiente, a Sociologia promoveu uma análise crítica dos impactos sociais e ambientais do consumismo contemporâneo, favorecendo a reflexão sobre padrões de consumo e suas consequências.

FIGURA 1 - Exibição do documentário "A história das coisas".



Fonte: autoria própria, 2025.

2. Consumo e Poluição (Sociologia, Biologia e Química)

Organizada no formato de mesa-redonda, esta ação reuniu docentes das disciplinas de Sociologia, Biologia e Química para discutir a cultura do consumo e seus impactos na degradação ambiental. Cada área contribuiu com uma perspectiva específica: a Sociologia discutiu os aspectos sociais e culturais do consumismo; a Biologia abordou as consequências biológicas da poluição; e a Química explicou os processos químicos relacionados à degradação de materiais no meio ambiente. A

atividade proporcionou um diálogo amplo e crítico entre os saberes científicos e sociais, na figura 2 registramos o momento de reflexões sobre as temáticas abordadas.

FIGURA 2 - Mesa redonda sobre Consumo e poluição.



Fonte: autoria própria, 2025.

3. Oficina dos Recicláveis (Artes, Ciências e Sustentabilidade)

A oficina foi realizada com alunos do 2º ano do ensino médio e do curso Técnico em Agropecuária, e teve como objetivo a construção coletiva de jogos didáticos utilizando materiais recicláveis, promovendo a criatividade, o trabalho em grupo e a consciência ambiental. A atividade dialogou com os conteúdos de Biologia, ao abordar a importância da reutilização de resíduos, e de Artes, no estímulo à criação e expressão visual. Durante a exposição dos jogos, os grupos participantes foram avaliados e premiados, incentivando o engajamento e o protagonismo estudantil. Na figura 3 registramos algumas etapas dos jogos produzidos e sua aplicabilidade.

FIGURA 3 - Oficina dos Recicláveis.



Fonte: autoria própria, 2025.

4. Plástico nos Recursos Hídricos (Geografia)

Foi realizada uma palestra com apoio de vídeos curtos que ilustravam o acúmulo de resíduos plásticos em mares e oceanos, evidenciando os impactos ambientais provocados pela má gestão dos resíduos sólidos, conforme a imagem registrada na figura 4. A atividade foi conduzida no âmbito da disciplina de Geografia, com os alunos do 1º ano, promovendo uma discussão crítica sobre a relação entre a ação humana, os sistemas hídricos e as políticas de saneamento. Ao final, abriu-se espaço para um debate reflexivo entre estudantes e professores. A figura 4 mostra um momento da palestra, que contou com a participação ativa dos alunos comentando a respeito do conteúdo dos vídeos.

FIGURA 4 - Palestra sobre poluição dos recursos Hídricos.



Fonte: autoria própria, 2025.

5. **Agrotóxicos e seus Impactos Ambientais e na Saúde Humana (Curso de Agropecuária)**

Essa ação consistiu em uma palestra voltada aos estudantes do curso técnico em Agropecuária (figura 5), enfocando os riscos ambientais e à saúde humana relacionados ao uso indiscriminado de agrotóxicos. A atividade integrou conhecimentos de Biologia, Química e práticas agroecológicas, promovendo uma visão crítica sobre os modelos de produção agrícola e incentivando práticas sustentáveis no campo.

FIGURA 5 – exibição do documentário sobre os impactos dos agrotóxicos no meio ambiente e na saúde humana.



Fonte: autoria própria, 2025.

6. **Oficina de Botânica**

A oficina de botânica teve como principal objetivo proporcionar aos participantes uma experiência prática e educativa sobre a morfologia floral, por meio da dissecação de flores (Figura 6). A atividade foi planejada como uma estratégia didático-pedagógica para aprofundar o conhecimento sobre a estrutura reprodutiva das angiospermas, com ênfase na identificação e função de suas partes. Além de estimular o raciocínio e a observação detalhada, a oficina também abordou aspectos ecológicos e evolutivos das flores, discutindo sua importância na reprodução das plantas e na manutenção da biodiversidade. Ao final, os participantes confeccionaram

esquemas ilustrativos como forma de fixar o conteúdo explorado. A figura 6 mostra o momento da palestra na oficina como também as produções feitas pelos alunos na oficina de dissecação de flores.

FIGURA 6 - Oficina de Botânica.



Fonte: autoria própria, 2025.

A realização da Semana do Meio Ambiente teve um impacto significativo na formação dos pibidianos e de todo o corpo discente envolvidos nas atividades. A utilização de recursos audiovisuais e a promoção de discussões em palestras, oficinas e mesas-redondas proporcionaram reflexões e despertaram o senso crítico dos estudantes, contribuindo para formação sócio-crítico voltada à mudança de paradigmas ambientais, visando à conservação e à melhoria das condições ambientais, no que nos concerne como cidadãos. Conforme destacado por Lopes; Abílio (2021) é fundamental refletir sobre a Educação Ambiental crítica, repensando os pressupostos e abordagens na formação inicial de professores, com o objetivo de promover a emancipação humana e o entendimento do inacabamento da sociedade.

O evento contou com a participação de toda comunidade escolar (alunos, professores e alguns funcionários) envolvidas nas ações. Durante as palestras os estudantes visualizam as consequências provenientes da ação humana no meio ambiente, ou seja, eram colocados em situações problemas, que de acordo com Castro et al (2017), uma forma de promover a aprendizagem dos conteúdos abordados e a participação da turma, é através da metodologia da problematização,

em que coloca os alunos em situações problemas estimulando o cognitivo e o senso crítico dos estudantes, proporcionando um ambiente de socialização e exposição de ideias.

A partir da experiência vivenciada pelos estudantes e a comunidade escolar, por meio das abordagens realizadas, foi gerada uma sensibilização direcionada, acerca das problemáticas ambientais e dos impactos das nossas ações no meio ambiente, além da importância de se preservar para o hoje e para as próximas gerações, tendo em vista o enfoque metodológico atribuído a semana do meio ambiente através das ações com o caráter CTSA. Sousa Colares et al. (2021) destacam que a prática docente exige reflexão e articulação entre teoria e prática, ou seja, uma práxis efetiva. Essa perspectiva ressalta a importância de uma educação que promova a autotransformação dos indivíduos, capacitando-os a interagir criticamente com seu contexto social. (FREIRE, 2000; LOUREIRO, 2004; LAYRARGUES, 2006), considerando os aspectos sociais, culturais, ecológicos e econômicos.

Considerações finais

Verifica-se que a inserção da temática referente a EA no ambiente escolar pode contribuir na formação de cidadãos críticos sócio e ambientalmente. Tendo em vista que para haver resultados significativos quanto à aprendizagem dos estudantes às questões ambientais trabalhadas é necessário um engajamento pleno e contínuo na execução de ações de cunho ambiental como também capacitação efetiva dos profissionais da educação e apoio de toda comunidade escolar.

Consideramos que a divulgação científica aqui descrita mesmo acontecendo em um momento específico, foi muito importante para a construção e reconstrução de conceitos importantes numa abordagem interdisciplinar que ampliam a troca de lentes para questões ambientes emergentes e contemporâneas.

No mais, a educação ambiental contribui na aprendizagem significativa dos estudantes podendo ser ou estar relacionada com as demais disciplinas curriculares

da educação básica, sendo possível que o aluno realize associações do conteúdo com seu dia a dia e obtenha excelente progresso no processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto nº 86.028, de 27 de maio de 1981**. Institui a Semana Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 28 maio 1981.

Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Atos/decretos/1981/D86028.html. Acesso em: 8 abr. 2025.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA)**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 8 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 18 jun. 2012. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em: 8 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias – Biologia**. Brasília, DF: MEC/SEB, 2006. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 9 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. (Temas Transversais).

CASTRO, Elton Anderson Santos de; RODRIGUES, Jadir Gonçalves; BESSA, Sônia. **Aplicação da metodologia de problematização**. EDUCERE – III Congresso Nacional de Redução, p. 20224-20236, 2017.

COIMBRA, Audrey de Souza. **Interdisciplinaridade e Educação Ambiental: integrando seus princípios necessários**. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 14, p. 116-130, 2005. Disponível em:

<https://www.sumarios.org/artigo/interdisciplinaridade-e-educacao-ambiental-integrando-seus-principios-necessarios>. Acesso em: 9 abr. 2025.

CONRADO, Luana Mayra Nunes; SILVA, Victor Hugo da. **R. Gest. Sust. Ambient.**, Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 651-665, out./dez. 2017.

COLARES, Maria Imbiriba Sousa; FONSECA, André; COLARES, Anselmo. **A educação no processo de transformação social**: refletindo sobre a prática docente. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, v. 21, e021003, 2021. DOI: 10.20396/rho.v21i00.8660256. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/rho.v21i00.8660256>. Acesso em: 8 abr. 2025.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. São Paulo: Global, 1994.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes; CASADEI, Eliza P. Interdisciplinaridade: entre o fazer e o pensar. **Revista Brasileira de Educação**, v. 17, n. 50, p. 57-69, 2012.

FERREIRA, R. A. da S. **A importância da Educação Ambiental para a busca da sustentabilidade e construção da cidadania**. Epitaya E-Books, v. 1, n. 12, p. 297-313, 2022. DOI: 10.47879/ed.ep.2022557p297.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 15. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

FREITAS, André Luis Castro de; FREITAS, Luciane Albernaz de Araujo. **Educação ambiental crítica**: revisitando os pressupostos de Paulo Freire e Enrique Dussel. Ensino em Re-Vista, v. 28, e040, 2021.

GASTAL, Maria Luiza de Araújo; AVANZI, Maria Rita. **Saber da experiência e narrativas autobiográficas na formação inicial de professores de biologia**. Ciência & Educação, Bauru, v. 21, n. 1, p. 149-158, jan./mar. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/tGWhSsK9y3Q5zzpboxmrRLQd/>. Acesso em: 9 abr. 2025.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de (Org.). **Educação Ambiental**: repensando o espaço da cidadania. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2006. p. 35-60.

LOPES, Theóffillo; ABÍLIO, Francisco. Educação Ambiental Crítica: (re)pensar a formação inicial de professores/as. **Revista Brasileira de Educação Ambiental** (RevBEA), v. 16, p. 38-58, 2021. DOI: 10.34024/revbea.2021.v16.11518.

LOUREIRO, Carlos Frederico B.; TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. **Teoria social crítica e pedagogia histórico-crítica**: contribuições à educação ambiental. REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, p. 68-82, 2016.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Trajatória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

MAESTRELLI, S. G.; LORENZETTI, L. **As relações CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: analisando a produção acadêmica e os livros didáticos. Revista Amazônia: Science & Health, v. 26, n. 1, p. 7-19, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/download/4308/4349>. Acesso em: 9 abr. 2025.

MENDES, A. et al. As experiências práticas proporcionam um aprendizado mais significativo. **Revista Formação e Transformação**, 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/transformando-vidas-o-impacto-da-educacao-baseada-em-experiencias-e-relacoes-afetivas>. Acesso em: 8 abr. 2025.

MIRANDA, Marise; MIRANDA, Márcia; RAVAGLIA, Fabio. Currículo, educação ambiental e interdisciplinaridade: desafios contemporâneos. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo (org.). **Educação ambiental e a grande aceleração**: um debate para além da escola. São Paulo: Cortez, 2017. p. 123-138.

NASCIMENTO, T. G.; REZENDE, M. J. F. **A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências**: bInvestigações em Ensino de Ciências, v. 15, n. 1, p. 97-120, 2016.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo**: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. [S.l.]: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2025.

SILVA, Rebeca de Souza; LIMA, Karla Priscila Almeida de. A importância dos eventos científicos na formação acadêmica do estudante de licenciatura em Ciências Biológicas. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU), 8., 2021, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Realize Editora, 2021. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO_EV150_MD1_SA_101_ID1802_05072021110839.pdf. Acesso em: 9 abr. 2025.

UNESCO. **Dia Mundial do Meio Ambiente, 2024.** Disponível em: <https://www.unesco.org/pt/days/environment>. Acesso em: 8 abr. 2025.

IMERSÃO NO ENSINO MÉDIO: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA POR MEIO DO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

Mirela Kelly Mesquita Monteiro
Francisco Nairon Monteiro Júnior

Introdução

O presente relato tem como principal objetivo discorrer sobre a minha vivência como aluna bolsista do Programa de Residência Pedagógica, realizado na Escola de Referência em Ensino Médio Pompéia Campos, onde fui supervisionada pelo professor de Física Renato Veríssimo. Ao longo do programa, atuei de forma ativa como professora de Física nas turmas do 2º e 3º ano do ensino médio, o que proporcionou uma rica oportunidade de inserção no cotidiano escolar e no exercício prático da docência. Foi lá que pude me sentir parte da dinâmica de uma escola real, com todos os prazeres e desafios. Foi lá que pude lidar, de forma concreta, com o ensino da física, com seus desafios e superações.

Durante esse período, desenvolvi e conduzi aulas expositivas, sessões de resolução de exercícios e experimentos físicos com os estudantes, sempre buscando articular teoria e prática de maneira acessível e significativa. A atuação direta em sala de aula exigiu preparo, domínio dos conteúdos e constante adaptação às necessidades dos alunos, tendo em vista a carência em estímulos das escolas públicas da região, além de contribuir para o meu amadurecimento enquanto professora. No esforço de chegar perto deles, de poder tornar a física prazerosa, fui descobrindo, aos poucos, que ser professor é, ao mesmo tempo, aprender com eles.

Dentre as experiências mais marcantes, destaco uma atividade realizada na disciplina eletiva de Óptica, na qual propus aos alunos a análise de um caleidoscópio artesanal como forma de abordar os conceitos de óptica básica, mais especificamente, o estudo da reflexão da luz em espelhos planos. Utilizando materiais como tubo de PVC, espelhos, papel vegetal e missangas coloridas, os estudantes

puderam visualizar, na prática, os princípios da óptica, promovendo uma aprendizagem mais lúdica e interativa.

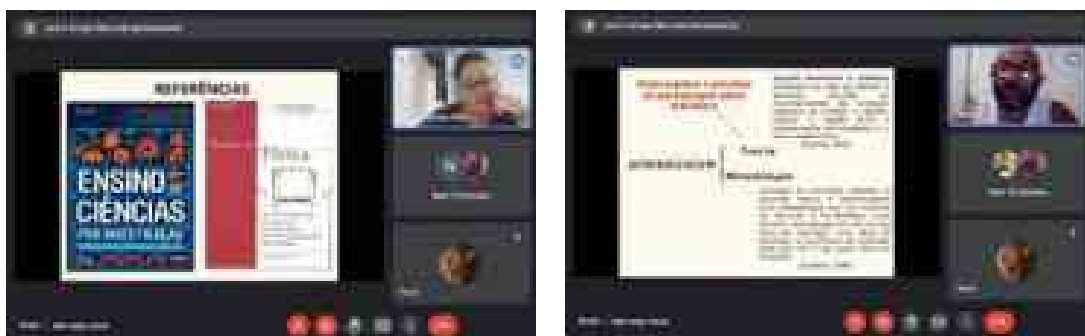
Além das atividades voltadas ao ensino da Física, participei como observadora em ações pedagógicas interdisciplinares e atividades gerais da escola, o que permitiu um contato mais amplo com o ambiente escolar e as múltiplas funções exercidas por professores da rede pública. Essa vivência foi essencial para que compreendesse a complexidade da profissão docente, que vai muito além da sala de aula, envolvendo escuta, acolhimento, mediação de conflitos, e participação ativa na construção do ambiente escolar, possibilitada pelo contrato acolhedor e aberto que o professor preceptor estabeleceu conosco.

Trajetória na residência pedagógica

As atividades do programa tiveram início de forma remota, por meio de aulas expositivas com o professor preceptor, voltadas ao ensino de física, com ênfase na metodologia do ensino por investigação. Os encontros contaram com a participação dos residentes do núcleo de Física, além do professor orientador.

Os conteúdos abordados no primeiro momento foram fundamentais para a nossa formação inicial, pois apresentaram metodologias didáticas diversas, possibilitando que, ao longo da residência, pudéssemos refletir e escolher aquelas mais adequadas para aplicarmos em nossa atuação prática. Além de acompanhar as regências dos professores, pudemos pensar em atividades de apoio para o aprendizado da física, que foram desenvolvidas a partir das necessidades identificadas durante o acompanhamento das aulas pelos bolsistas, com os estudantes das citadas escolas, dentro e fora da sala de aula. Nos encontros de formação para a escrita científica, bem como nos encontros de formação para o ensino da física, os bolsistas puderam escolher os conteúdos, montar aparatos experimentais, planejar e aplicar as atividades experimentais, bem como escrever os textos didáticos.

FIGURA 1 - Aulas Remotas.



No segundo momento, realizamos nossa primeira visita às escolas onde o núcleo de Física seria distribuído. Inicialmente, o núcleo foi dividido entre três unidades escolares: a EREM Olinto Victor, supervisionada pelo professor Joel Vieira, e a EREM Pompéia Campos, sob supervisão do professor Renato Veríssimo e o CODAI, supervisionada pelo professor Marcelo Correia. Fui designada para atuar na EREM Pompéia Campos.

Durante essa visita inicial, fomos apresentados ao corpo docente, à equipe gestora, à secretaria e aos demais colaboradores da escola. Em seguida, participamos de um momento no auditório com os alunos, onde pudemos compartilhar nossas vivências com o ENEM, o processo de ingresso na universidade e a trajetória até a escolha pela docência.

FIGURA 2 - Apresentação à escola EREM Pompéia Campos.



O programa teve início em outubro de 2022 e os alunos já se encontravam próximos do encerramento do ano letivo. Por isso, minha atuação no primeiro momento foi voltada majoritariamente à observação das aulas do professor supervisor, duas vezes na semana, no turno da manhã.

Durante esse período, ainda participamos de encontros formativos remotos e sessões de orientação com o professor orientador. Ao final do ano, tive a oportunidade de participar de uma formação sobre o Novo Ensino Médio, visto que no ano seguinte ele seria implementado para as turmas de 1º e 2º anos. A participação nesta formação foi de grande relevância, pois permitiu um maior entendimento sobre as novas diretrizes e objetivos do Novo Ensino Médio. A formação também possibilitou a troca de experiências com outros educadores, contribuindo para um planejamento mais consciente e nivelado com as mudanças exigidas.

A partir de janeiro de 2023, retornei à escola com uma atuação mais ativa. Designada para acompanhar e lecionar para uma turma do 3º ano (3ºC), além de colaborar com o professor supervisor na organização e aplicação de uma disciplina eletiva intitulada "Luz e Imagem". Na turma do 3º ano, ministrei aulas expositivas sobre conteúdos de Física, como eletrostática e corrente elétrica. Como metodologia, após aulas expositivas sobre o assunto, optei pela resolução de problemas, propondo listas de exercícios com diferentes níveis de dificuldade. Essa estratégia me permitiu diagnosticar as dificuldades da turma e adaptar as aulas conforme o ritmo de aprendizagem dos estudantes. Neste viés, buscamos possibilitar a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos, visando a aplicação em situações reais, do dia a dia, a fim de entendê-las por meio dos conteúdos tratados em sala de aula, possibilitando, ainda, o desenvolvimento de habilidades para a análise experimental dos fenômenos.

FIGURA 3 - Aulas expositivas.



Na disciplina eletiva "Luz e Imagem", voltada para alunos do 1º e 2º anos, auxiliei o professor supervisor na elaboração de atividades lúdicas envolvendo conceitos básicos de óptica. As aulas incluíam a exibição de vídeos, experimentos e discussões abertas.

FIGURA 4 - Experimento com lâmpada e luz do sol acendendo um fósforo na eletiva "luz e imagem".



Durante a eletiva, iniciei um projeto de ensino por investigação utilizando os três momentos pedagógicos de Delizoicov, com foco na construção e análise de caleidoscópios artesanais, explorando conceitos como reflexão da luz e formação de imagens simétricas. Tal culminância está apresentada de forma mais aprofundada na seção seguinte.

Ensinando reflexão da luz por meio do caleidoscópio

I. Introdução a física do caleidoscópio

Fazendo uma análise semântica, o nome caleidoscópio é originário de três palavras gregas: "kalos", que significa belo ou bonito, "eidós", imagem ou figura e

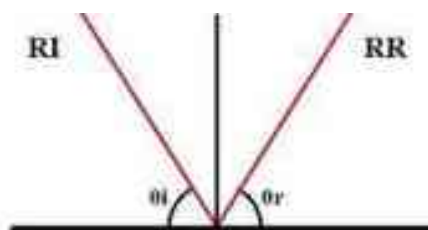
“scopeo”, olhar ou observar, poderia ser entendido como “vejo belas imagens”. Em decorrência dos seus estudos de polarização da luz por reflexão, o físico escocês Sir David Brewster no século XIX construiu o Caleidoscópio, um dispositivo óptico com um prisma formado por três espelhos planos, coberto por um cilindro, um fundo opaco e com pedaços de vidros coloridos dispostos em seu interior que quando posicionado diante da luz e girado permite apreciar as mais belas e diversas imagens assim fazendo referência ao seu nome.

A inclinação desses espelhos é o que garante o arranjo das combinações vistas através do Caleidoscópio e em conjunto com o movimento de giro feito no cilindro, os reflexos dos vidros formam combinações distintas, originando diversos desenhos simétricos, onde nenhum é igual ao outro. Isso se dá, devido ao reflexo da luz exterior, que quando incide sobre os objetos coloridos dentro do caleidoscópio é refletida pelo prisma do tubo. Assim, as reflexões se multiplicam e mudam de lugar, resultando em um novo jogo de imagens a cada novo movimento. E isto é exatamente o ponto cativante do dispositivo: a capacidade de contemplar imagens singulares.

O Caleidoscópio, além de ser um instrumento de muita beleza, é muito relevante e pode ser usado para estudos e experimentos ópticos pois utiliza-se de princípios importantes no estudo da óptica como reflexão da luz, reflexão da luz em espelhos e associação de espelhos planos.

A reflexão da luz pode ser dada de duas formas: regular, quando conseguimos perceber as imagens refletidas e difusa, quando mesmo a luz sendo refletida não conseguimos discernir o reflexo. No contexto do caleidoscópio a reflexão que ocorre é a reflexão regular, pois ocorre em uma superfície plana e polida (espelho plano). Assim sendo, conseguimos observar as leis fundamentais da reflexão da luz. A primeira lei determina que os raios incidentes (RI), refletidos (RR), e a normal estejam no mesmo plano. A segunda lei estipula que os ângulos de incidência (θ_i) e de reflexão (θ_r) sejam iguais.

FIGURA 5 - Leis da reflexão da luz



Os caleidoscópios podem ser formados por diferentes números de espelhos, o que resulta em distintos ângulos entre eles e determina a quantidade de imagens que são formadas (Damasceno; Pusceddu, 2021).

As imagens são formadas por meio de três espelhos associados. Assim, quando modifica-se o ângulo entre os espelhos, pela rotação do tubo, acontecem modificações no padrão das imagens. Neste sentido, quanto menor for o ângulo entre os espelhos maior será o número de imagens formadas (Perilo, 2021).

II. Montagem do caleidoscópio

FIGURA 6 - Passo a passo da montagem do caleidoscópio.



O caleidoscópio pode ser montado de diversas formas, utilizando desde processos mais sofisticados, os quais exigem habilidades específicas de usinagem e ferramentaria, até montagens mais simples, utilizando materiais escolares, as quais, por suas vezes, não exigem tanta especialização. Para a nossa sequência didática, fizemos a montagem de um modelo sofisticado, conforme mostra a figura 1, o qual

foi utilizado no momento pedagógico 1, buscando levantar as explicações prévias que os alunos construíram acerca do fenômeno observado, valorizando os seus protagonismos durante toda a sequência didática.

Na montagem do protótipo sofisticado, utilizamos um pedaço de tubo de PVC para esgotamento, de 75 mm de diâmetro e 10 cm de comprimento, dois tampões de 75 mm, três espelhos de 10 cm x 5,8 cm, de 4mm de espessura, e papel vegetal. As fotos da figura 1 mostram todas as etapas do processo de montagem.

Os três espelhos foram confeccionados numa vidraçaria, com dimensões de 10cm de comprimento por 6,8 cm de largura. Aqui é importante ressaltar que não é suficiente comprar um cortador de vidro com ponta diamantada e tentar realizar o corte. Além do risco, é necessária a lapidação das bordas, a fim de minimizar o risco de acidente nas bordas afiadas. Portanto, é salutar que este serviço seja feito por uma pessoa especializada.

Os dois tampões são lixados com o intuito de deixar as faces lisas, conforme mostra a fase 2 da figura 1. Num deles é feito um furo central de aproximadamente meia polegada, conforme mostra a fase 3 da figura 1. Esta será a janela de observação. Aproximando o olho deste orifício e girando lentamente o caleidoscópio podemos apreciar a beleza das inúmeras figuras formadas pelas múltiplas reflexões dos arranjos aleatórios das missangas. No outro tampão é marcado e feito um corte circular utilizando uma serra tico-tico, cujo raio deve ser em torno de 5 milímetros menor do que o raio do tampão, conforme mostram as fases 3 e 4 da figura.

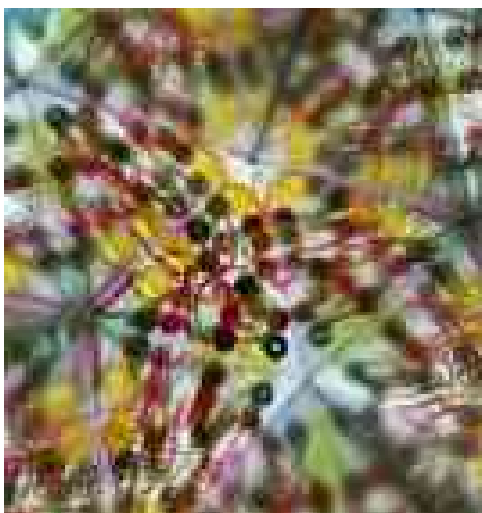
A fase 4 da figura 1 mostra também o corte do tubo, o qual deve ficar com um comprimento um pouco menor do que o comprimento dos espelhos, de forma que a colocação dos tampões exerça leve pressão nas bordas dos espelhos, aumentando a fixação dos mesmos.

Em seguida, fizemos o corte dos discos de papel manteiga que serão colocados na janela translúcida, a fim de garantir a iluminação no interior do prisma de espelhos e, ao mesmo tempo, impedir a visualização de objetos externos ao aparato. Tal etapa está ilustrada na fase 5 da figura 1. Entre a parede interna do tubo e as faces opacas

dos espelhos, podemos guardar alguns discos de papel manteiga de reserva. Dada a sua fragilidade, é comum rasgarem com o manuseio frequente do aparato.

Com a largura de 5,8 cm, os espelhos, postos em forma de prisma triangular, entram com folga no interior do tubo, de forma que podemos construir o prisma utilizando fita adesiva, conforme ilustrado na fase 6 da figura 1. É necessário enrolar um número de camadas de fita adesiva de forma que o prisma entre justo na parede interna do tubo, a fim de não haver balanço. Feito isso, o prisma é, então, colocado dentro do tubo, e as missangas são colocadas dentro do prisma. Na sequência, um disco de papel manteiga é colocado dentro do tampão da janela translúcida e o aparato é, então, fechado, conforme ilustra a fase 7 da figura 1.

FIGURA 7 - Imagens formadas pelo caleidoscópio confeccionado.



III. Metodologia

Esta sequência didática foi desenvolvida de forma presencial nos meses de junho e agosto (após o recesso escolar) de 2023 na Escola de Referência em Ensino Médio Pompéia Campos da rede pública de Pernambuco. A pesquisa foi aplicada para uma turma de 18 alunos do 2º ano do ensino médio. Utilizamos os três momentos pedagógicos de Delizoicov numa sequência didática para o introduzir o ensino da reflexão da luz. A sequência dispôs de três momentos que foram divididos em 3 aulas diferentes, cada uma com duração de 50 minutos.

TABELA 1 - Esquematização da sequência didática utilizada.

Sequência Didática			
3 MPs	Atividades	Materiais Utilizados	Duração
1º momento (Problematização inicial)	Apresentação do caleidoscópio, aplicação da ficha de questões	Caleidoscópio e ficha de questões	50 minutos
2º momento (Organização do conhecimento)	Aula expositiva sobre óptica, Explicação sobre o funcionamento do caleidoscópio, reaplicação da ficha de questões	Lousa de escola branca, caleidoscópio e ficha com o questionário	50 minutos
3º momento (Aplicação do Conhecimento)	Apresentação sobre objetos refletoras	Folha de papel A4, Cartolina	50 minutos

No primeiro momento, para a problematização inicial utilizamos um caleidoscópio de produção própria. A sala de aula foi dividida em cinco grupos. Para cada grupo de alunos foram dados 5 minutos para observarem e terem contato com o caleidoscópio.

Com a finalidade de checar a existência de possíveis conhecimentos prévios dos alunos, após todos os grupos terem contato com o caleidoscópio, apresentamos uma ficha com 3 questões para que cada aluno respondesse de forma intuitiva.

Ao fim do primeiro momento, conseguimos uma boa noção do conhecimento prévio da turma sobre a área da óptica e após avaliarmos, levando em conta as informações adquiridas, foi possível construir uma aula expositiva focada de forma que o ensino fosse feito de maneira significativa.

No segundo momento, como os alunos ainda não haviam sido introduzidos ao estudo de óptica, elaboramos uma aula expositiva onde podemos introduzir a área e falamos sobre alguns conceitos, tais como fontes de luz, cores, meios ópticos, reflexão da luz, reflexão da luz em espelhos planos e associação de espelhos. Sentimos que os alunos tinham alguns questionamentos e priorizamos, sempre que possível, a atenção para essas demandas a fim de sanar as dúvidas e tornar o

ambiente de aprendizado mais acolhedor e interativo. Ao final da aula, permitimos que os alunos tivessem novamente o contato com o caleidoscópio e pedimos que depois disso respondessem a mesma ficha apresentada no primeiro momento, outra vez. Os alunos se mostraram satisfeitos com o formato de aula e mais preparados para responderem a ficha desta vez.

Para o terceiro momento, nos dias anteriores à aula, por meio do contato online com a turma, pedimos que os alunos elaborassem uma apresentação em grupo. Cada grupo deveria nos apresentar um objeto do cotidiano onde a reflexão da luz poderia ser vista. Na apresentação os alunos deveriam dizer como a reflexão acontecia, se era utilizada para algum fim. No dia da aula, tivemos a apresentação de 5 grupos, todos os grupos apresentaram 5 objetos diferentes, apenas 1 grupo não entendeu o que foi pedido na apresentação.

IV. Resultados e Discussões

Análise da experiência vivenciada no 1º Momento Pedagógico:

FIGURA 8 - Primeiro momento pedagógico.



No primeiro momento, após todos os alunos observarem o caleidoscópio, os mesmos responderam a uma ficha de 3 questões descritas a seguir.

1. Você já conhecia o instrumento "caleidoscópio"?

2. Ainda conseguiríamos ver a formação das imagens se a extremidade traseira do caleidoscópio fosse coberta por um objeto opaco? Por que?
3. Se por um acaso quiséssemos aumentar o número de imagens vistas no caleidoscópio, o que deveríamos fazer?

As fichas foram respondidas individualmente pelos 18 alunos e foram as respostas foram as seguintes:

- 1- *não / não, porque seria tampado e ficaria escuro / aumentar a quantidade de miçangas.*
- 2- *não / não, porque ficaria escuro / aumenta o tamanho do caleidoscópio.*
- 3- *não / não, pois iria refletir o escuro / aumentar o número de espelhos.*
- 4- *não / não, ia meio que quebrar a ilusão / colocar mais espelhos.*
- 5- *não / ia ficar escuro e não conseguiria ver / colocar mais espelhos para aumentar a quantidade.*
- 6- *não / não, pois iria quebrar a ilusão / aumentar a quantidade de espelhos.*
- 7- *não / não, pois não entraria luz / teria que colocar mais espelhos.*
- 8- *não / não, pois tamparia a luz / aumentar a quantidade de espelho.*
- 9- *sim / acho que não, a entrada de luz é importante / acho que seria aumentando o espaço e a presença de mais espelhos.*
- 10- *não / não, porque não vai dar pra ver muito bem / colocar mais coisas dentro e mais enfeites.*
- 11- *não / não, porque não teria luz para poder enxergar / aumentar o número de espelhos.*
- 12- *não / não sei, acho que não porque não dá pra ver se o objeto for opaco / colocar mais espelhos e aumentar o caleidoscópio.*
- 13- *não / não, porque a luz não entra / aumenta o número de espelhos.*
- 14- *não / não, porque iria ficar escuro sem a luz natural / aumentar o número de espelhos.*
- 15- *não / não, porque ele usa a luz que reflete no espelho / mover o objeto.*
- 16- *não / não, porque precisa de luz / colocar mais espelhos.*
- 17- *não / sim, o que importa é o espelho que tem dentro, dá pra ver perfeitamente o que tem dentro / colocar mais espelhos.*

18- não / acho que não, porque ia quebrar a ilusão / colocar mais espelhos.

Analisando as respostas, podemos destacar primeiramente a importância da divulgação científica e a utilização de aparatos experimentais nas aulas de física, tendo em vista que apenas 1 dos 18 alunos conhecia o caleidoscópio. Para a segunda questão o fator acentuado é que a maioria dos alunos respondeu à pergunta baseada no “escuro”. Para eles, se o caleidoscópio for tampado por um objeto opaco, tudo fica escuro e, por consequência, não veriam o que há dentro. Porém, sabemos que fisicamente o “escuro” que tentam explicar é a ausência da reflexão da luz. Ainda para a segunda questão, 1 aluno respondeu que daria para ver perfeitamente o que tem dentro, provavelmente o aluno teria conhecimento da característica de um meio opaco. Para a terceira questão, os alunos intuitivamente ligam o aumento do número de imagens ao aumento do número de espelhos, o que pode estar diretamente ligado ao fato de não terem estudado ainda associação de espelhos planos até aquele momento. Apenas 1 dos 18 alunos respondeu que deveria mover o objeto para criar mais imagens. Estamos aqui nos referindo a dois fenômenos distintos, embora interligados. Um deles diz respeito ao número de arranjos diferentes, que tem relação com a rotação do caleidoscópio. A cada pequeno giro, as missangas se mexem, formando novo arranjo. O outro diz respeito ao número de imagens de cada missanga, que está diretamente ligado ao número de espelhos que foi utilizado na confecção do caleidoscópio.

Análise da experiência vivenciada no 2º Momento Pedagógico:

FIGURA 9 - Segundo momento pedagógico.



No segundo momento, após a aula expositiva sobre tópicos de óptica e interação com os alunos, foi dada a oportunidade de responderem novamente a mesma ficha que haviam respondido antes, as respostas foram as seguintes:

- 1- *sim / não, o objeto opaco impede a entrada de luz / diminuindo o ângulo.*
- 2- *sim / não, sem a luz não tem reflexão / abaixa o ângulo.*
- 3- *sim / não, pois precisamos da luz para a reflexão acontecer/ diminuir o ângulo.*
- 4- *sim / não, porque precisa de luz / diminuindo o ângulo*
- 5- *sim / não, porque ela fica escura / diminuindo o ângulo.*
- 6- *sim / não, porque para enxergamos a reflexão é necessário luz / mudar o ângulo.*
- 7- *sim / não, um objeto opaco impediria a entrada da luz e sem a luz não haveria a reflexão e não formariam as imagens nos espelhos / mudar o ângulo.*
- 8- *sim / não, sem a luz não haveria a reflexão / diminuindo o ângulo.*
- 9- *sim / não, porque sem a luz não teríamos o reflexo / mudar o ângulo.*
- 10- *sim / não, sem a luz não haveria a reflexão / diminuindo o ângulo.*
- 11- *sim / não, porque para enxergamos o reflexo é necessário luz / mudando o ângulo entre os espelhos.*
- 12- *sim / não, sem a luz não teria a reflexão / diminuindo o ângulo.*
- 13- *sim / não, porque a luz não entra e assim não tem reflexão/ diminuindo o ângulo.*
- 14- *sim / não, o objeto opaco não deixa a luz passar e sem a luz não tem reflexão / diminuindo o ângulo.*
- 15- *sim / não, porque ele usa a luz que reflete no espelho / muda o ângulo.*

16- *sim / não, pois não teria luz e a luz é refletida para vermos as imagens / diminuindo o ângulo.*

17- *sim / não, porque sem a luz não tem reflexo / mudar o ângulo.*

18- *sim / não, pois sem luz não tem reflexo / diminui o ângulo.*

Avaliando as respostas do segundo momento, todos os alunos responderam às perguntas de forma mais cientificamente coerente. Pela comparação entre as respostas anteriores e as respostas após a aula e interação com os alunos, podemos destacar a importância da utilização de objetos que desencadeiam a curiosidade dos alunos e as aulas experimentais para o ensino de física. Observemos, por exemplo, que na resposta da segunda questão, a explicação por meio do "escuro", que aparece cinco vezes no primeiro questionário, aparece uma única vez no segundo, o que denota a substituição do modelo explicativo por um modelo que se utiliza dos conceitos de "luz" e "reflexão" para dar conta da impossibilidade de visualização. Na resposta da terceira questão vemos que no segundo questionário houve uma incidência bem maior de respostas que relacionam a quantidade de imagens formadas ao ângulo entre os espelhos, apontando para uma melhoria do entendimento do modelo físico explicativo.

Análise da experiência vivenciada no 3º Momento Pedagógico:

FIGURA10 - Terceiro momento pedagógico.



No terceiro momento, cinco grupos de alunos apresentaram cinco objetos diferentes onde a reflexão da luz poderia ser vista.

O primeiro grupo apresentou uma taça de metal polida e destacaram o efeito de aumento e redução da imagem formada por sua superfície, pois sua parte externa funcionava como um espelho côncavo e a interna como um espelho convexo. O segundo grupo apresentou uma colher e destacou a mesma funcionalidade de reflexão do primeiro grupo. O terceiro grupo apresentou um retrovisor de carro, e destacou a sua grande importância no trânsito pois pela reflexão da luz o motorista poderia ter uma visão mais ampliada dos seus arredores. O quarto grupo apresentou um smartphone e destacou que, quando não em uso, sua tela pode se assemelhar a um espelho plano pois reflete parcialmente a luz. O quinto grupo, assim como o primeiro e o segundo grupo, apresentou uma concha e reforçou as mesmas características, porém, adicionando o fato de que historicamente antes do espelho a concha era a principal forma de olhar a si mesmo através do reflexo.

Considerações finais

A participação no Programa de Residência Pedagógica foi uma experiência singular, que proporcionou uma imersão significativa no contexto escolar e nas atividades de ensino de Física. As vivências desenvolvidas ao longo do projeto permitiram não apenas o aperfeiçoamento de práticas pedagógicas e metodológicas, como também a aplicação dessas e o fortalecimento da minha identidade como professora.

A partir das observações, planejamentos e realizamos intervenções em sala de aula. Foi possível compreender de forma mais adequada os desafios e as possibilidades que são enfrentados no ensino de Física na rede pública de ensino. A realização da sequência didática sobre a reflexão da luz por meio da construção e análise de caleidoscópios demonstrou, de maneira concreta, como a utilização de metodologias ativas e experimentos lúdicos podem despertar o interesse dos alunos e favorecer uma aprendizagem mais significativa.

Além disso, os resultados obtidos nas atividades e a evolução das respostas dos estudantes durante os três momentos pedagógicos evidenciam o impacto positivo

de tal abordagem nos processos de ensino e de aprendizagem. Essa experiência reforça a importância de práticas que estimulem a curiosidade, especialmente em áreas que apresentam maiores índices de dificuldade por parte dos alunos, como a física.

Por fim, esta trajetória na Residência Pedagógica reafirma a relevância de programas de formação docente que integrem teoria e prática desde a graduação e que valorizam o contato direto com o ambiente escolar. A vivência em sala de aula, as trocas com professores experientes, os desafios enfrentados e os resultados alcançados contribuíram de maneira singular para minha formação profissional, despertando um olhar mais crítico e sensível para uma educação de qualidade.

REFERÊNCIAS

DAMASCENO, H.; PUSCEDDU, L. Caleidoscópio. **Parque CienTec-USP**. Disponível em: <https://www.parquecientec.usp.br/passeio-virtual/brinquedos-de-fisica/caleidoscopio>. Acesso em 29/03/2023.

ZANETIC, J. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v.17, n.1, p.39-57, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643654>. Acesso em: 14 jul. 2023.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". **Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.
DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990.

OMELCZUCK, R. S. A.; SOGA, D.; MURAMATSU, M. 200 anos de caleidoscópio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 3, 2017.

PERILO, B. Caleidoscópio: Origem e etapas para construí-lo. **Conhecimento Científico**, 2021. Disponível em: <https://conhecimentocientifico.com/caleidoscopio/>. Acesso em 29/03/2023.

DAMASCENO, H.; PUSCEDDU, L. **Caleidoscópio** 2021. Disponível em: <https://www.parquecientec.usp.br/passeio-virtual/brinquedos-de-fisica/caleidoscopio>. Acesso em 29/03/2023.

POTENCIALIDADES DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DURANTE O PERÍODO PANDÊMICO – INTERVENÇÕES DO NÚCLEO BIOLOGIA

Themis Paiva de Castro Primo
Betânia Cristina Guilherme
Everaldo Nunes de Farias Filho

Introdução

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, vinculado à Diretoria de Educação Básica Presencial (DEB), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), tem por objetivo estimular a formação docente contribuindo para o desenvolvimento da docência em nível superior através do contato escolar e melhoria da qualidade de ensino na educação básica da rede pública. A Pró-Reitoria de Ensino e Graduação (PREG) é a responsável pela criação de vínculos institucionais, que zela pela infraestrutura e funcionalidade do programa PIBID nas Universidades de Pernambuco, registrando as atividades dos bolsistas, dos coordenadores e dos supervisores dentro dos parâmetros legais que o programa oferece.

No que diz respeito ao ensino da Biologia, entende-se que este deve contribuir para que cada indivíduo compreenda e aprofunde as explicações atualizadas de processos e conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, enfim, o interesse pelo mundo dos seres vivos. A partir do aprendizado, o indivíduo deverá ser capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo com senso de responsabilidade e respeito levando em consideração o papel do homem na biosfera (Krasilchick, 2008).

Além das dificuldades enfrentadas pela própria disciplina de biologia ao longo do tempo, o ano de 2020 ficará marcado pela pandemia do coronavírus cuja doença foi denominada COVID-19. A doença, de transmissão rápida, age diretamente no sistema respiratório onde o infectado apresenta febre, dores, tosse seca e cansaço, podendo evoluir para formas mais graves.

Nas instituições de ensino foi adotado o sistema de Ensino Remoto Emergencial (ERE) possibilitado através de mídias, internet, programas, aplicativos e outros meios. Neste contexto, o presente exposto visa destacar as ações desenvolvidas pelo PIBID no núcleo biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, visando a melhor compreensão de como foram superadas as barreiras impostas durante este período.

A relevância desse artigo se dá para uma futura comparação das metodologias utilizadas nas demais Universidades Federais contempladas com o programa de bolsa durante o ERE, visto que, o PIBID é um meio de impulsionar a iniciação à docência proporcionando o aprendizado prático para o futuro docente possibilitando a criação e a participação em experiências metodológicas aperfeiçoando o processo de ensino e aprendizagem, conforme descrito:

A possibilidade de experimentar formas didáticas diversificadas, de criar modos de ensinar, de poder discutir, refletir e pesquisar sobre eles são características dos projetos PIBID ressaltadas como valorosas para a formação inicial de professores. Certa autonomia dada aos Licenciandos em suas atuações e em sua permanência nas escolas ajuda-os no amadurecimento para a busca de soluções para situações encontradas ou emergentes e para o desenvolvimento da consciência de quem nem sempre serão bem-sucedidos, mas que é preciso tentar sempre. (Gatti et al. 2014, p. 58).

Além do impacto significativo do PIBID no processo de formação inicial de professores pelo incentivo, valorização das Licenciaturas e possibilidade de aprendizagem da docência prática, Paniago; Sarmiento (2017) destacam:

O PIBID apresenta um espaço rico e preñado em possibilidades para a aprendizagem da docência e formação na e para a pesquisa, para o que concorrem vários intervenientes: os licenciandos podem, por meio da investigação, adentrar os diversos espaços da escola de Educação Básica, ocupar as bibliotecas, ter contato com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs); podem vivenciar as relações multifacetadas, heterogêneas, afetivas, complexas de sala de aula e contorno sociocultural da comunidade educativa e, por fim, podem realizar projetos de ensino e de intervenção com possibilidades de se transformarem em projetos de pesquisa (Paniago; Sarmiento, 2017, p. 784).

As metodologias ativas utilizadas como métodos pedagógicos no período de ERE surgiram como ferramentas inovadoras para a construção e diversificação de conhecimentos visando maior interação e aproveitamento dos alunos.

Assim sendo, os objetivos deste artigo incluem descrever os principais itinerários utilizados para formação dos futuros docentes que fizeram parte do PIBID no núcleo de Biologia neste período de Ensino Remoto Emergencial (ERE), as metodologias ativas nas intervenções durante a formação inicial no PIBID Biologia, refletir sobre as experiências vividas no PIBID e a reflexão sobre a importância do programa que é viabilizado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e analisar a influência do programa na formação acadêmica e cidadã com base na participação no PIBID durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE).

1. O PIBID na construção da formação docente no ensino da Biologia

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é uma iniciativa que integra a Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação, divulgada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que tem como objetivo impulsionar a iniciação à docência visando melhorias na formação de novos docentes a fim de melhorar a qualidade da educação básica brasileira aperfeiçoando o processo de ensino-aprendizagem. Para isso, o programa oferta bolsas nas Instituições de Ensino Superior (IES).

O programa possibilita oportunidade de criação e participação em experiências metodológicas e práticas docentes através de reuniões semanais de planejamento entre bolsistas e seus supervisores buscando o aprimoramento das aulas através do senso adquirido de criatividade e senso crítico durante esse planejamento. Segundo Krasilchik (2008) a aplicação das aulas práticas, dentre outras coisas, permitem que os alunos reforcem e aperfeiçoem o conteúdo trabalhado em sala de aula, observando, criando hipóteses, investigando e entendendo que as dificuldades encontradas para a compreensão de um fenômeno também foram enfrentadas por cientistas, aplicando a

reflexão sobre os fenômenos que acontecem à sua volta e realizam discussões participando ativamente e expondo suas ideias e opiniões sobre os conteúdos abordados.

Desta forma, a CAPES por meio do PIBID, possibilita aos licenciandos uma participação direta e efetiva dentro da comunidade escolar, incentivando o aprendiz a realizar atividades didático-pedagógicas na busca de melhorar a formação inicial docente do bolsista (BRASIL, 2012).

Segundo Freire (1996), no processo de ensino e aprendizagem se faz necessário uma busca constante por saberes que, durante o processo, os conhecimentos se confirmam, se modificam e se ampliam sendo essencial para essa formação.

No que diz respeito a formação do professor de Ciências Biológicas, há uma necessidade de o aprendiz ter contato direto ao ambiente escolar para o desenvolvimento do conhecimento mais aprofundado devendo assim, desenvolver sua contribuição com o processo de ensino-aprendizagem do aluno de forma efetiva e exitosa, apresentando sentido aos métodos utilizados (Oliveira, 2013).

Assim, durante a formação se faz necessário que ocorram situações que façam o futuro docente pensar em novos meios da abordagem do conteúdo, bem como a instigação de raciocínio, críticas e ideias para o aprendizado de forma clara que os façam refletir sobre as práticas científico-tecnológicas (BRASIL, 2018).

Mesmo o ensino da biologia como sendo uma das ciências primordiais que existem na humanidade, este ainda hoje se organiza de forma a priorizar conceitos, linguagem e métodos dessa área o que torna o aprendizado ineficiente para intervir e interpretar a realidade. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996 relata a urgência de uma reestruturação da educação básica para atender os desafios constantes dos processos globais, mudanças sociais e culturais (Borges *et al.*, 2007).

2. Estratégias pedagógicas no ensino de Biologia

Levando em consideração que este Relato de Experiência se dá no contexto do isolamento social necessário pela pandemia da COVID-19 através do ERE (Ensino Remoto Emergencial), as metodologias foram utilizadas de forma online tornando-se um desafio para os estudantes, docentes e familiares. Para o desenvolvimento das atividades nesse período, se fez necessário o estudo de novos métodos que possibilitasse o aprendizado de maneira interativa, inovadoras e multidisciplinares visando melhor aproveitamento do conteúdo abordado de forma remota.

2.1 Metodologias Ativas

As metodologias ativas são um conjunto de abordagens onde o aluno participa ativamente na construção do próprio conhecimento, ou seja, se torna protagonista da própria aprendizagem através do seu envolvimento direto, reflexivo e participativo de forma flexível, interligada e híbrida, deixando de ser apenas um receptor desenvolvendo uma postura ativa na solução de problemas. Segundo Bacich; Moran (2018, p. 4):

“As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor”.

Além disso, metodologias ativas de aprendizagem fornecem uma variedade de técnicas e atividades que o docente pode utilizar em várias situações de aprendizagem como complemento de práticas de ensino.

Segundo Moran (2018), neste caso o professor ganha relevância passando a ser mentor e orientador na aprendizagem dos alunos programando atividades, incentivando, motivando, orientando e estimulando a participação destes para irem além de onde conseguiriam ir sozinhos. Ainda segundo o autor, a aprendizagem passa a ser significativa quando os alunos se sentem motivados e engajados em projetos que trazem suas contribuições.

2.1.1 Jogos – Gamificação

A utilização de jogos e aulas roteirizadas com a linguagem destes, é chamada gamificação e está cada vez mais presente no cotidiano escolar conectando a escola ao universo dos jovens com foco na aprendizagem possibilitando a utilização de elementos que, alinhados com a mecânica dos jogos, promovem o envolvimento emocional e cognitivo dos alunos, ao invés das notas e seus efeitos tradicionais.

Deste modo, segundo Moran (2018), as aulas roteirizadas na linguagem de jogos está cada vez mais presente e são estratégias importantes de motivação despertando criatividade, curiosidade, proporcionando rapidez na aprendizagem e tornando-a mais próxima da vida real ajudando os estudantes a enfrentarem desafios, dificuldades, fases, lidar com fracassos e correr riscos em segurança, tornando-se cada vez mais presentes nas áreas de conhecimento e níveis de ensino.

Conforme Lee e Hammer (2011, p.2) “não se pretende ensinar com jogos ou através de jogos, mas usar elementos de jogos como forma de promover a motivação e o envolvimento dos alunos.”

Em linhas gerais, a aplicação da gamificação aponta para circunstâncias que envolvam criação ou adaptação da experiência do usuário a determinado produto, serviço ou processo; intenção de despertar emoções positivas, explorar aptidões pessoais ou atrelar recompensas virtuais ou físicas ao cumprimento de tarefas. À exceção dos chamados Jogos Sérios e, de acordo com sua definição mais aclamada, submeter-se a um processo de gamificação não significa necessariamente participar de um jogo, mas sim apoderar-se de seus aspectos mais eficientes (estética, mecânicas e dinâmicas) para emular os benefícios que costumam ser alcançados com eles (Vianna, *et al.*, 2013, p.17).

Há de se considerar que:

O lúdico está presente em todas as fases da vida dos seres humanos, tornando especial a sua existência. De alguma forma, o lúdico se faz presente e acrescenta um ingrediente indispensável no relacionamento entre as pessoas, possibilitando que a criatividade aflore diante desta perspectiva, o jogo é uma atividade de suma importância no estímulo à vida social e à atividade construtiva da criança e do adolescente. O seu valor no desenvolvimento e aprendizagem dos alunos é inestimável, já que permite um crescimento global e uma visão de mundo mais realista por meio de descobertas e do exercício de criatividade (Bianchet; Rui, 2015, p.87).

2.1.2 PBL – Aprendizagem Baseada em Problemas

Tendo como inspiração os princípios da escola ativa, do ensino integrado e integrador dos conteúdos e dos ciclos de estudo, a PBL (ou APB) proporciona o aprendizado e a preparação para a resolução de problemas relativos ao meio acadêmico, bem como, às suas futuras profissões através da proposta de uma matriz transdisciplinar organizada por temas, competências e problemas diferentes em níveis de complexidade, onde os alunos deverão compreender e solucionar as atividades individuais e em grupo. Cada problema a ser discutido atua como apoio para os estudos através dos temas transformados em problemas (Vicnochiet *al.*, 2009).

De acordo com Souza e Dourado (2015, p. 184):

A aprendizagem baseada em problemas é um método de aprendizagem que, nos últimos anos, tem conquistado espaço em inúmeras instituições educacionais de Ensino Superior (nos cursos de Graduação e Pós-Graduação) e no Ensino Básico em diversas disciplinas.

Segundo Escrivão Filho; Ribeiro (2008, p. 24):

A principal característica que difere a ABP de outros métodos ativos, é o emprego de problemas para iniciar, enfatizar e motivar a aprendizagem de conteúdos específicos e para promover o desenvolvimento de habilidades e atitudes profissional e socialmente desejáveis.

A PBL tem como foco a pesquisa de diversas causas do problema, o que a diferencia de uma aprendizagem baseada em projetos onde a busca se dá pela solução específica.

Deste modo, a aplicação do PBL deve ser organizada de forma que não frustre a capacidade do aluno de resolvê-lo, tanto emocionalmente como intelectualmente, gerando empatia e admiração pelo educando (Escrivão Filho; Ribeiro, 2008).

3. Caminhos metodológicos

A pesquisa foi realizada a partir dos relatos de experiências documentais vivenciados pelo núcleo de Biologia no PIBID de Outubro de 2020 a Março de 2022, considerando os seguintes tópicos:

a) Produções didático-pedagógicas

As produções didático-pedagógicas são os recursos usados para elaborar materiais de apoio para o ensino e aprendizagem atendendo as necessidades das

diretrizes curriculares e alunos, visando facilitar a aprendizagem com clareza ao público ao que se destina.

Segundo Libâneo (2013) os materiais didáticos são meios que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, proporcionando um ambiente favorável para o desenvolvimento das competências e habilidades dos estudantes. Enquanto Zabala (1998) destaca que a utilização desses materiais deve considerar os objetivos pedagógicos e as características do público ao qual se destina.

Assim, atividades como sequências didáticas, mídias, mapas conceituais, monitorias e oficinas podem ser considerados produções didático-pedagógicas.

b) Plano de atividades

O plano de atividades é um documento estruturado desenvolvido pelo docente a fim de planejar as ações de ensino e aprendizagem. De acordo com Libâneo (2013), o planejamento educacional, incluindo o plano de atividades, deve ser um processo contínuo e flexível, permitindo ajustes conforme as necessidades dos alunos e condições do contexto escolar.

A estruturação correta do plano de atividades garante a coerência e a efetividade no processo educacional. No desenvolvimento do plano de atividades os elementos essenciais são:

- Objetivo: define quais conhecimentos os alunos devem aprender ao final da atividade.
- Conteúdos: especifica os conceitos e temas a serem abordados, de acordo com as exigências da BNCC para cada área e ano escolar.
- Metodologia: descreve a metodologia a ser utilizada, as estratégias de ensino, como aulas expositivas, estudos de caso e outros.
- Recursos Didáticos: especifica quais materiais serão utilizados para a exploração do conteúdo como livros, jogos, vídeos, canetas e outros materiais diversos.

- Tempo de Execução: estabelece o tempo destinado para a execução de cada atividade visando organização e melhor desempenho no tempo proposto em sala de aula.
- Avaliação: nesse elemento o docente define os critérios a ser utilizados visando verificar a aprendizagem do aluno.

Além disso, segundo Zabala (1998) um plano de atividades satisfatório deve considerar a diversidade dos alunos, contendo estratégias para a promoção de uma aprendizagem significativa e contextualizada, podendo incluir atividades individuais ou em grupos.

- c) Vivências realizadas na escola com metodologias ativas e PBL.

Foram analisados os planos de aula que continham metodologias ativas e PBL. Durante o planejamento os estudantes foram instigados a realizar pesquisas visando um melhor entendimento do assunto estudado, solucionando uma problemática levantada em sala para posterior discussão dos resultados em grupo.

A base de dados utilizada para a pesquisa são os registros mantidos pela coordenadora do programa durante o período do Programa a partir dos relatórios semanais dos bolsistas.

4. Resultados e Discussão

Sendo o ensino da biologia amplo e desafiador, a abordagem prática com modelos didáticos, aulas expositivas com vídeos e documentários, experimentação e aulas de campo tornaram o ensino mais dinâmico e indispensável, tornando as aulas mais atrativas, incentivando a maior participação do aluno e proporcionando formas diferentes de aprendizado. Neste período realizado em formato remoto, fez-se necessário tornar o ambiente virtual mais dinâmico, atrativo e criativo.

Algumas ferramentas utilizadas durante o período pandêmico, já se encontravam disponíveis na internet antes mesmo deste período, no entanto, não eram explorados em sala de aula. Sendo assim, foi através dessa necessidade de adaptação para salas virtuais que algumas ferramentas começaram a ser utilizadas.

Levando em consideração a realidade dos estudantes observada, como celulares defasados e ausência de notebook/computadores/tablets, as atividades foram pensadas de forma inclusiva, evitando a necessidade de baixar aplicativos e jogos através do uso de plataformas de sites.

No âmbito dos Jogos e Gamificação, os principais resultados encontrados na busca foram:

TABELA 1: Tabela explicativa – Jogos e Gamificação.

Jogos e Gamificação			
Plataforma	Intervenção	Temática	Objetivos
Google Forms	Amplamente utilizado para questionários e registros dos assuntos abordados.	Temáticas variadas. Ex.: Sistema Nervoso, Sucessão Ecológica, Ecologia, Botânica, dentre outros.	Avaliar aprendizado do conteúdo abordado.
WordWall	Desenvolvimento de jogos.	Temáticas variadas. Ex.: Cadeia Alimentar, Bactérias e Fungos, dentre outros.	Avaliar aprendizado e interação entre os grupos formados em aula.
Quiz Puzzle	Jogos de 'Quiz'	Temáticas variadas. Ex.: Poríferos.	Avaliar aprendizado e interação entre os grupos formados em aula.
Coquinhos	Jogos educativos	Temáticas variadas. Ex.: Diagrama da célula vegetal, diagrama do sistema respiratório humano, sistema digestivo, plantas, dentre outros.	Avaliar aprendizado e interação entre os grupos formados em aula.

Fonte: Autoras, 2025.

No âmbito da Aprendizagem Baseada em Problemas – PBL, as situações-problemas foram desenvolvidas de acordo com o conteúdo abordado. O objetivo principal foi estimular os alunos a pesquisarem sobre as problemáticas levantadas em aula para serem discutidas em grupo na aula seguinte.

TABELA 2: Tabela explicativa - PBL.

PBL – Aprendizagem Baseada em Problemas			
Plataforma	Intervenção	Temática	Objetivos
Anatomy Learning – Anatomia 3D via Google Meet	Atlas de anatomia, animações e testes.	Anatomia do corpo humano.	Discussão da problemática: Como os hábitos alimentares e a prática de exercícios físicos influenciam diretamente a saúde do sistema circulatório e a prevenção de doenças cardiovasculares?
Experimento 'Extração do DNA' via Google Meet.	Experimento realizado com frutas.	DNA.	Discussão da problemática: O que é DNA e qual sua principal função nas células do nosso corpo?
Google Artsand Culture via Google Meet	Visitação a museu virtual.	Extinção das espécies	Discussão da problemática: Quais as principais causas da extinção das espécies e como a atividade humana tem contribuído para acelerar esse processo no planeta?
JBR – Jardim Botânico do Recife via Google Meet	Visitação ao JBR	Botânica	Discussão da problemática: Como a fotossíntese realizada pelas plantas é essencial para o equilíbrio ecológico e a vida na Terra?
Semana do Meio Ambiente via Google Meet	Oficinas, palestras, filmes, apresentações de trabalhos	Interdisciplinar Palestra de destaque na biologia 'Compostagem: uma nova visão de empreendimento ambiental'	Discussão da problemática: Quais são os principais efeitos do desmatamento e o que pode ser feito para minimizar esses efeitos?
Aula prática	A caixa de ovos de Mendel	DNA – transmissão de características	Discussão da Problemática: Como a 1ª Lei de Mendel pode ser usada para explicar a transmissão de características como a cor dos olhos de uma geração para outra?

Fonte: Autoras, 2025.

5. Considerações Finais

Refletindo sobre todos os materiais desenvolvidos na parceria professores/bolsistas as ações pedagógicas desenvolvidas de maneira remota durante o ERE foram exitosas, as contribuições do PIBID na formação docente foram de suma importância para a vivência e construção desta identidade docente que, conforme Moran (2018,p.04):

A combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais móveis hoje é estratégica para a inovação pedagógica. As tecnologias ampliam as possibilidades de pesquisa, autoria, comunicação e compartilhamento em rede, publicação, multiplicação de espaços, de tempos; monitoram cada etapa do processo, visibilizam os resultados, os avanços e dificuldades. As tecnologias digitais diluem, ampliam e redefinem a troca entre os espaços formais e informais através de redes sociais e ambientes abertos de compartilhamento e coautoria.

Assim sendo, o uso de tecnologias no ensino remoto minimizou o distanciamento entre professores e estudantes tornando as aulas atrativas permitindo explorar novos ambientes até então desconhecidos pelos estudantes e estimulando a pesquisa de novas formas de ensino suprimindo a necessidade de atividades práticas e aulas de campo, enriquecendo o processo formativo possibilitado pelo PIBID.

No entanto, foram vivenciados momentos de desafios: Na perspectiva do estudante, a dificuldade no acesso à internet, a falta de equipamentos e apoio familiar junto a ambientes inadequados para estudos tornou a experiência desafiadora. Nos desafios docentes estavam a falta de treinamento, incerteza quanto às estratégias pedagógicas, sobrecarga de trabalho e outras.

Assim, o período remoto emergencial (ERE) mesmo tendo momentos de desafio para discentes e docentes no quesito de adaptação à nova realidade de ensino, mas as buscas para suprir as demandas pedagógicas foi importante no quesito 'evolução do ensino' onde, descobrir e utilizar novas formas de integração e didáticas on-line tão importantes no período pandêmico que poderão continuar a ser utilizadas pelos próximos períodos.

O Programa de Iniciação à Docência possibilitou o primeiro contato com a sala de aula de maneira geral. Como monitora e durante o período remoto foram muitos os desafios que só poderiam ter sido experimentados através do PIBID que oferece essa oportunidade de pôr em prática o conteúdo e conhecimentos adquiridos no curso de licenciatura.

Assim o PIBID cumpre o papel não apenas de proporcionar formação acadêmica, mas também uma formação ética e prática contribuindo para a melhoria da educação, o enriquecimento e desenvolvimento profissional. O programa também possibilitou o aprendizado através de cursos de formação, participação em eventos, escritas acadêmicas e desenvolvimento de atividades.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BIANCHET, Sônia Mara; RUI, Anderson. A relação da Taxonomia de Bloom e os jogos na Matemática. **Maiêutica** - Matemática, UNIASSELVI, v. 3, n. 1, p. 87-90, dez. 2015. Disponível em: publicacao.uniasselvi.com.br. Acesso em: 6 set. 2024.

BORGES, Arlindo et al. **A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN): A reestruturação da educação básica e os desafios globais, sociais e culturais**. 1. ed. São Paulo, 2007.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)**: Manual do PIBID 2012. Brasília: CAPES, 2012.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 20 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 14 ago. 2024.

ESCRIVÃO FILHO, Edmundo; RIBEIRO, L. R. C. Aprendendo com PBL: aprendizagem baseada em problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC-

USP. 2008. **Anais...** São Carlos, SP: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2008. Acesso em: 20 fev. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática docente. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LEE, J. J.; HAMMER, J. Gamification in education: what, how, why brother? **Academic Exchange Quarterly**, v. 15, n. 2, p. 1-5, 2011.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2ed. São Paulo: Cortez, 2013.

OLIVEIRA, A. L. **Um estudo sobre a formação inicial e continuada de professores de ciências: o ensino por investigação na construção do profissional reflexivo**. 2013. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

GATTI, B.; ANDRÉ, M.; GIMENES, N.; FERRAGUT, L. **Um estudo avaliativo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)**. São Paulo: FCC/SEP, 2014.

KRASILCHIK, Myriam. *Práticas de ensino de biologia*. 4. ed. São Paulo, SP: EDUSP, 2008.

PANIAGO, R. N.; SARMENTO, T. A formação na e para a pesquisa no PIBID: possibilidades e fragilidades. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 42, n. 2, p. 771-792, abr./jun. 2017.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. **Aprendizagem baseada em problemas (ABP)**: um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *Holos*, 2015.

VIANNA, Thais; et al. **Gamificação**: aplicações e tendências no cenário educacional. 1. ed. São Paulo: Editora ABC, 2013. p. 17.

VICNOCHI, C. et al. Considerações sobre aprendizagem baseada em problemas na educação em saúde. **Revista HCPA**, v. 29, n. 1, maio 2009.

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

UM ESTUDO SOBRE A TRAJETÓRIA DOCUMENTAL DE UMA LICENCIANDA EM MATEMÁTICA NO PIBID

Lais Karine de Santana Granja
Joseleide da Silva Damascena
Elisângela Bastos de Melo Espíndola
Alexandre Luís de Souza Barros

1. Considerações iniciais

Esse trabalho tem por objetivo analisar a evolução do sistema de recursos de uma licencianda em matemática a partir de sua trajetória documental no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid). A pesquisa foi realizada à luz da Abordagem Documental do Didático (ADD) (Gueudet; Trouche, 2010).

A ADD busca compreender o desenvolvimento profissional de professores por meio do estudo de suas interações com os recursos para/no ensino de matemática. De acordo com Trouche *et al.* (2020), o trabalho do professor com recursos, em sala de aula ou fora dela, inclui: a seleção, a modificação e a criação de novos recursos. Esse trabalho criativo é denominado trabalho documental do professor e seus resultados documentação do professor.

Na ADD, o conceito de recurso se ampara na definição de Adler (2000), sendo considerado como tudo aquilo que nutre o trabalho docente no sentido de possibilitar a aprendizagem do aluno. Compreende-se assim, por sistema de recursos todos os recursos de um professor, no âmbito de suas atividades profissionais. Os recursos de um professor quando são associados a esquemas de utilização compõem um sistema documental.

Ressaltamos que o sistema de recursos de um professor é dinâmico e vivo, ou seja, esse está em constante evolução. Sendo assim, o estudo desse sistema tem sido estudado em relação à sua trajetória, no quadro da formação inicial ou continuada.

Em particular, no seio da ADD, o conceito de Trajetória Documental (TD) foi introduzido por Rocha (2019) com o intento de explicitar as transformações dos recursos dos professores ao longo do tempo. Pelo exposto, refinamos a seguir,

algumas considerações sobre a TD e como essa tem sido aplicada em pesquisas, especialmente, sobre a formação inicial de professores de matemática. Na sequência, expomos a metodologia e os resultados obtidos em relação à questão : De que forma a participação de uma licencianda no Pibid favoreceu a evolução de seu sistema de recursos para ensinar matemática?

2. A formação inicial docente e estudos sobre a trajetória documental

De acordo com Rocha (2021), o estudo da trajetória documental dos professores pode ser norteado por duas ferramentas: o Mapeamento Reflexivo da Trajetória Documental (MRTD) e o Mapeamento Inferido da Trajetória Documental (MITD).

O MRTD do professor é construído no formato de uma linha do tempo, na qual, ele registra pelo resgate de sua memória: os eventos em que aprendeu a utilizar determinados recursos. O MRTD é criado pelos próprios professores. Já, no caso do MITD, esse é construído pelo pesquisador com base nos dados coletados sobre o trabalho documental do professor. Cabe ressaltar que em ambos os mapeamentos, professor e pesquisador desenvolvem um trabalho colaborativo de levantamento e de análise de dados.

No cenário da formação inicial de professores de matemática, Ignácio (2018), pondera que o uso da TD favorece estabelecer, a partir das reflexões do licenciando sobre seu percurso formativo, bases para a análise do seu sistema documental. Pois, isso tem sido, sobretudo, uma maneira de analisar quando, onde, porquê, como e quais recursos foram sendo conhecidos no processo de sua formação docente.

No Programa de Residência Pedagógica (PRP), Silva (2021, p. 93), ao analisar a TD de um residente, discute como essa foi “marcada por suas experiências desde o ensino médio, contemplando o curso de graduação e as experiências no estágio e no PRP”. Em especial, no estudo de Silva (2021), o MITD revelou além dos recursos descritos pelo residente, aqueles que ele passou a utilizar a partir da colaboração com o preceptor e de suas sugestões didáticas. Dessa forma, demonstra-se como a

experiência no PRP e as trocas colaborativas com o preceptor, favoreceu a ampliação do sistema de recursos do licenciando, promovendo seu desenvolvimento profissional docente.

Nessa direção, Assis e Trouche (2021), buscaram identificar por meio da TD, os eventos marcantes da formação de uma licencianda e os recursos associados a esses, ao longo da produção de uma aula sobre classificação de triângulos com o Geogebra. Como resultados, Assis e Trouche (2021) destacam como os professores em formação inicial se apoiam nos recursos didáticos dos seus formadores. O que sinaliza a importância de ampliarmos nossa compreensão sobre os recursos didáticos utilizados nos cursos de licenciatura.

Por sua vez, Damascena (2024), usou o MRTD para estudar a evolução do sistema de recurso de três licenciandas, participantes do Pibid. Em sua pesquisa, ela constatou que nos períodos iniciais do curso de Licenciatura em Matemática, as ID passaram a conhecer novos recursos, mas não tiveram a oportunidade de desenvolverem o planejamento e a utilização desses recursos em sala de aula e isso mudou quando elas ingressaram nesse programa. Diante disso, Damascena (2024) pondera que os recursos que são conhecidos no Pibid influenciaram positivamente, por exemplo, as atividades das licenciadas em seus estágios supervisionados.

Tendo em vista o que expomos sobre a Abordagem Documental do Didático e as ferramentas MRTD e MITD, apresentamos a seguir, a Metodologia de Investigação Reflexiva (MIR) que tem sido utilizada, especificamente, nas pesquisas embasadas nesta abordagem.

3. As etapas e procedimentos metodológicos da pesquisa

Diante do objetivo de analisar a evolução do sistema de recursos de uma licencianda em Matemática a partir de sua participação no Pibid adotamos uma metodologia de natureza qualitativa. Segundo esta perspectiva, um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que esse ocorre. Assim convém “captar o

fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas” (Godoy, 1995, p.21).

No quadro da ADD, ancoramos a produção e análise de dados na metodologia denominada de investigação reflexiva (Gueudet; Trouche, 2010). A MIR é baseada em cinco princípios : 1.O princípio de uma ampla coleção de recursos materiais usados e produzidos durante o trabalho documental; 2.O princípio do acompanhamento de longa duração; 3.O princípio do acompanhamento em todos os lugares (dentro e fora da sala de aula). 4.O princípio do acompanhamento reflexivo do trabalho documental, em que a visão do professor sobre seu próprio trabalho é amplamente requisitada; 5.O princípio de confrontação, do ponto de vista do professor com seu trabalho documental e a materialidade desse trabalho (Trouche *et al.*, 2020).

A produção de dados foi organizada em três etapas. A primeira etapa ocorreu logo no início das atividades do núcleo de Matemática do Pibid - UFRPE, em outubro de 2022, quando explicamos à participante do programa (doravante com o codinome Luana) nossa intenção de estudarmos a sua Trajetória Documental, e diante disso, registramos aqui, o seu consentimento. Diante disso, no início de novembro, propomos que ela construísse o seu MRTD contendo as seguintes informações:

1. Relação entre eventos e recursos utilizados para o estudo de conteúdos matemáticos considerados como marcantes no Ensino Fundamental e/ou no Ensino Médio;
2. Relação entre eventos e recursos marcantes até o momento no curso de Licenciatura em Matemática.

Na sequência, realizamos uma entrevista (de forma remota) guiada pelo referido MRTD, pela qual, Luana pode comentar os recursos que foram indicados como marcantes até aquele momento na sua formação docente. Na segunda etapa, acompanhamos a elaboração de uma sequência didática por Luana junto com colegas e o supervisor sobre área de figuras planas. Tendo ela escolhido, o Tangram

como recurso principal a ser utilizado em uma aula com os estudantes da escola em que estava atuando no Pibid.

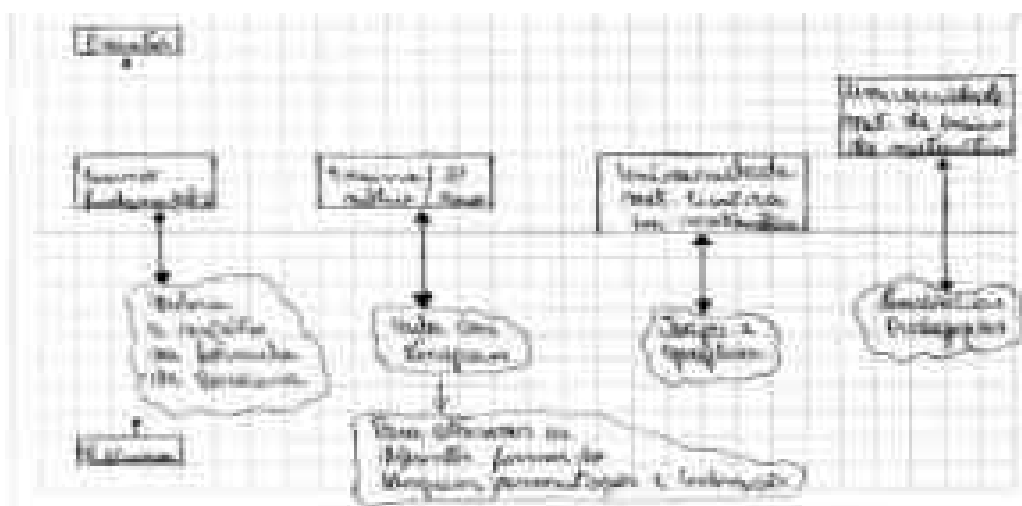
Na terceira etapa, como o edital do Pibid vigente, tinha a previsão de dezoito meses, assim, ao completar nove meses da participação de Luana no programa, realizamos outra entrevista com base na reconstrução de seu MRTD. No momento, ela pode adicionar ao MRTD os recursos que conheceu nesse período, bem como, outros no curso de Licenciatura em Matemática da UFRPE. As entrevistas foram gravadas pelo *Google Meet*, para posterior, transcrição e análise dos dados.

4. O sistema de recursos de Luana no primeiro mês de sua participação no Pibid

Na primeira entrevista, Luana estava cursando o 5º período da Licenciatura em Matemática. Ela concluiu o Ensino Fundamental (EF) em uma escola particular e o Ensino Médio (EM) em uma escola pública. Ela afirmou que teve dúvidas em ser professora e chegou a pensar em ser enfermeira devido à falta de professores de Matemática que teve durante o 1º e 2º anos do EM. Mas, como veremos, adiante, o professor de Matemática que ela teve no 3º ano do EM fez acender seu desejo em seguir a carreira docente. Sobre seu interesse em participar do Pibid, ela colocou que entrou no programa com o desejo de aprender e melhorar a sua formação docente, bem como, desenvolver algum projeto para ajudar os alunos a aprenderem Matemática.

Quanto aos recursos indicados no MRTD (Figura 1), Luana comentou: *“O primeiro evento foi lá no Ensino Fundamental, quando o professor simplesmente levou um violão para sala e começou a tocar músicas a respeito da fórmula de Bhaskara”*.

FIGURA 1 : MRTD de Luana no início do Pibid.



Fonte: Protocolo da pesquisa.

Já no EM (Figura 1), o único evento marcante para ela foi uma aula de Matemática com o uso do Tangram.

Luana: Depois que a gente confeccionou, observou as diferentes formas geométricas que temos no Tangram. E a gente começou a fazer permutações e combinações com o Tangram. Também, vimos quantas imagens a gente podia fazer só com aquelas peças. Aquilo me abriu os olhos e me deu outro olhar para a Matemática.

Luana chegou a comentar que depois da experiência da aula com o Tangram proposta pelo professor no 3º ano do EM, ela decidiu cursar a LM:

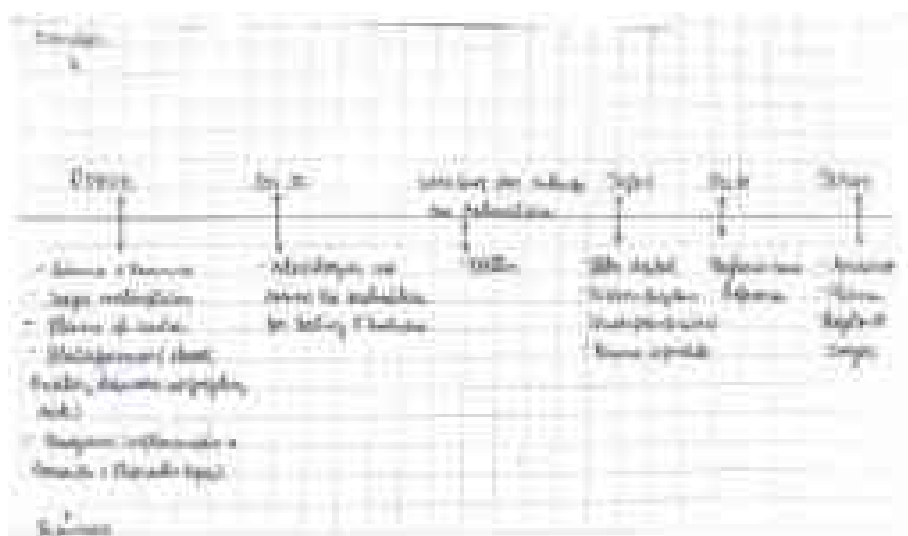
Luana: Quando no terceiro ano esse professor chegou com essa proposta me abriu os olhos para a Matemática e me fez seguir esse caminho. Aí, eu vi o quanto eu gostava de ensinar e o quanto eu gostava de Matemática.

Na LM, Luana destacou ter conhecido em Metodologia Científica em Matemática (MCM), jogos e o software GeoGebra e em Metodologia de Ensino de Matemática (MEM), as tendências pedagógicas. Em especial, na disciplina de MEM uma equipe de sua turma apresentou outras formas de trabalhar com o Tangram, tomando por exemplo, os conteúdos de fração e proporção. Assim, com base em suas experiências com o Tangram, ela afirmou que desejaria o utilizar com os estudantes da escola onde estava atuando no Pibid. Adiante, apresentamos como isso ocorreu e impactou o seu sistema de recursos.

5. O Sistema de recursos de Luana ao final de nove meses no Pibid

Após nove meses de participação no Pibid, Luana reconstruiu seu MRTD (Figura 2). Ela acrescentou ao MRTD recursos relacionados ao programa e ao ESO III e IV. Sobre o ESO IV, ela destacou as regências no Ensino Médio e no ESO III, o estudo de metodologias de ensino de Matemática⁷ (em referência a um artigo científico de D'Ambrosio, 1989).

FIGURA 2 : MRTD de Luana após nove meses no Pibid.



Fonte: Protocolo da pesquisa.

Na Figura 2, podemos perceber como Luana mencionou sua participação em eventos científicos. A ID explicou que o pôster que apresentou no evento “Mulheres na Matemática”: foi sobre Matemática Aplicada. Na Semana de Matemática (Semat) ela se integrou na realização de uma mostra de jogos elaborados nas outras duas escolas participantes do Pibid - UFRPE. Esses jogos se encontravam na fase de ajustes e a Semat foi uma oportunidade de testagem desses recursos. Acerca dos jogos, ela destacou ter conhecido o Batalha Naval, comentando: *“Esse foi um jogo que o supervisor do Pibid trouxe para nos mostrar. Dá para trabalhar geometria analítica e o plano cartesiano com esse jogo”*.

Luana mencionou sua participação na Semat, na oficina “A produção de vídeos como recurso para aprender conteúdos matemáticos”, por ser ministrada por um

⁷ Para saber mais: D’AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar Matemática hoje? Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. p. 15-19.

grupo de participantes do Pibid, classificados na seleção nacional de produções audiovisuais do Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática⁸. No MRTD, também houve o registro do minicurso : “Simulações interativas: elaboração de um plano de aula a partir da Phet”.

Quanto a Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão (Jepex)⁹, para Luana, foi marcante a apresentação do trabalho, com o título : “Tangram e o estudo de área de figuras planas”. Sobre isso, ela afirmou: *“Eu tive que produzir o meu vídeo para apresentar o meu pôster digital”*. Vale ressaltar que na Jepex, este trabalho foi apresentado no Congresso de Iniciação à Docência (CONID). Sobre os demais recursos do MRTD (Figura 2), a ID ponderou:

Luana : Esses foram acontecimentos durante a minha graduação, que me agregaram conhecimentos. E aí no Pibid, coloquei que teve oficina de resumo no Youtube¹⁰, aprendi jogos matemáticos, revisei planos de aula, aprendi novas plataformas, como o Book Creator, o classroom do GeoGebra e o menti. E o Tangram, né, que eu descobri que ele pode ser aplicado para diferentes tipos de conteúdo.

Luana comentou que até antes do Pibid não conhecia a modalidade de apresentação de pôster via gravação de vídeo, como aconteceu na Jepex - CONID e mencionou o uso do “Overleaf”, um aplicativo que conheceu com os professores da LM, que foi utilizado nos slides de sua apresentação sobre o trabalho com o Tangram na sequência didática sobre áreas de figuras planas. Sobre a referida sequência didática, desenvolvida no Pibid, no processo de planejamento da apresentação da lenda do Tangram, aos estudantes da escola, ela afirmou que chegou a consultar os seguintes recursos disponíveis na internet:

- Vídeo 1: <https://youtu.be/Fyf5DZQh-HM> (vídeo escolhido);
- Vídeo 2: <https://youtu.be/fKdEYytQvm0>;
- Vídeo 3: https://youtu.be/I-RxCw_QdV0;

⁸ Para saber mais: <https://www.festivalvideomat.com/>.

⁹ Para saber mais: <https://www.ufrpe.br/br/content/abertas-inscri%C3%A7%C3%B5es-para-xxii-jornada-de-ensino-pesquisa-extens%C3%A3o-da-ufrpe>

¹⁰ O Pibid da UFRPE possui um canal no Youtube com palestras e oficinas: <https://www.youtube.com/@pibidufrpe2336>.

- Texto produzido no Pibid da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA):

<https://sites.unipampa.edu.br/pibid2014/files/2014/07/Tangram.pdf>.

Em uma das reuniões do Pibid, a coordenadora de área apresentou dois recursos: a plataforma para criação de ebook interativo - "Book Creator", com o exemplo de: O bruxo do bem e a geometria do Tangram¹¹. E o outro, foi o classroom do GeoGebra. Na ocasião, ela explicou que na plataforma do GeoGebra poderia ser anexado: vídeos, imagens, perguntas, arquivos, links. Nessa reunião também foi cogitada a plataforma Canva¹². Então, a partir desta reunião, Luana realizou sua inscrição nessas plataformas.

Luana : O Classroom que eu conhecia, ele é parecido com o Classroom do GeoGebra. Mas, é diferente. No do GeoGebra, a gente pesquisa atividade, aparece atividade e a gente adiciona. E aí, podemos enviar atividade para o aluno, pode visualizar eles respondendo, pode pausar atividade, pode bloquear atividade para os alunos e deixar permitido para outros. É bem interessante. A gente pode comentar durante a atividade o que o aluno já fez.

Ao questionarmos Luana sobre o uso do Tangram no GeoGebra, a partir de sua participação no Pibid, ela comentou que o programa lhe proporcionou conhecer novas plataformas digitais para o ensino de Matemática.

Luana : No Pibid, tive experiências e aprendi diversas plataformas e formas de ensinar Matemática. Na verdade, no Classroom do GeoGebra, com o Tangram, nós vimos que ele se encaixou bem. Você vai lá, pesquisa e pode encaixar o que você quiser. Com certeza, isso veio para agregar a minha formação. E aí eu não descartei outros recursos, só porque eu aprendi esses. Então com certeza foi uma fusão dos dois lados.

A propósito de sua percepção acerca das aulas, vivenciadas no Pibid, sobre o conceito de área de figuras planas, utilizando o Tangram digital e em madeira (Quadro 1), Luana comentou: *"Eu achei que foi um modo para os alunos verem de forma diferente que para calcular áreas de figuras planas, necessariamente, eles não*

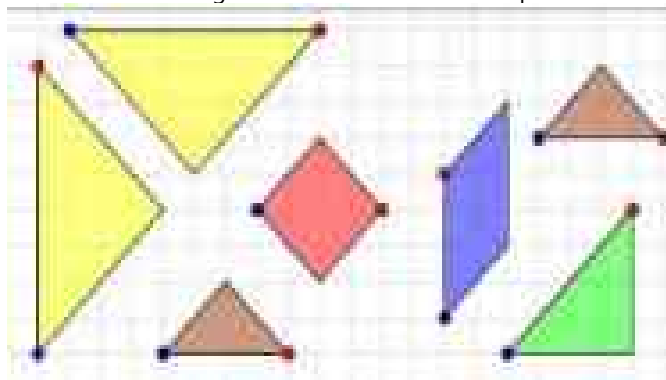
¹¹ Para saber mais:

<https://read.bookcreator.com/PDHmwvfNCaYYexerkmVVAHmE2bb2/8v2vMCnXSYu9My2iDt8TYw/f7DgvecoTZyloTjd3SovdA>

¹² Para saber mais: <https://www.Canva.com/>

precisam de uma régua ou de um número. E foi demonstrado isso com a oficina do Tangram, pelas sobreposições das figuras".

FIGURA 3: Tangram no GeoGebra utilizado por Luana



Fonte: Mario Abbondati: <https://www.geogebra.org/m/JxjW6fjN>.

Luana destacou o aprendizado por ela adquirido e a importância da atividade com o Tangram para seu crescimento profissional.

Luana : Tive o primeiro impacto com uma turma, em aplicar um projeto de intervenção. Em outras disciplinas da universidade a gente aprende a fazer o planejamento. Mas, nessa oportunidade a gente fez o planejamento e colocou em prática. Então foi ótimo. É uma nova experiência que adquirimos tanto em planejar como em aplicar aula. E, senti ter que me preparar sempre para estar à frente dos alunos em caso de alguma dúvida.

Na Figura 3, apresentamos o MITD de Luana, a fim de termos uma percepção de seu sistema de recursos, com nove meses de sua participação no Pibid.

FIGURA 4: MITD de Luana.



Fonte: Autoria própria.

Pelo exposto na Figura 4, sobre a evolução do sistema de recursos de Luana, convém explicar que na ADD, o conhecimento do professor não é considerado um recurso (e sim o que orienta seu trabalho com o recurso); da mesma forma, os colegas de trabalho do professor não seriam recursos (e sim os conselhos, mensagens e propostas desses colegas).

Dito isso, diante das respostas de Luana, podemos constatar como ela desenvolveu conhecimentos sobre o uso do Tangram, desde sua experiência no EM até sua participação no Pibid da LM-UFRPE. E, de modo geral, como se ampliou o seu sistema de recursos, em virtude da elaboração e da execução de uma sequência didática sobre área de figuras planas, ao desenvolver a análise de: vídeos do Youtube sobre a lenda do Tangram, Canva, Book Creator; Classroom do Geogebra; Geogebra Book. Bem como, foi marcante a incorporação ao seu sistema de outros recursos que ela foi conhecendo por via dos colegas do Pibid, do supervisor e da coordenadora geral e de área do programa, tais como: produção de artigos científicos, jogos matemáticos e técnicas para produção de vídeos educativos.

6. Considerações finais

No presente trabalho buscamos analisar a evolução do sistema de recursos de uma licencianda em Matemática no Pibid e consideramos que realmente podemos constatar indícios desta evolução. Entendemos que várias pesquisas têm sido desenvolvidas no cenário do Pibid, especialmente, na formação de professores de Matemática, mas sentimos uma carência de uma análise mais profunda sobre os recursos que são conhecidos e usados pelos bolsistas neste programa.

Convém explicar que com base na Abordagem Documental do Didático, a interação com um recurso específico ou um conjunto de recursos, com uma determinada intencionalidade didática, é um processo bem particular de cada professor. Assim, a análise sobre a dinâmica do sistema de recursos e a sua heterogeneidade é complexa.

Nessa direção, esclarecemos que ao solicitarmos que Luana apontasse nos seus mapeamentos reflexivos tanto o que ela tinha conhecido no Pibid quanto em componentes curriculares ou projetos da licenciatura em matemática entendemos que isto nos permitiu uma visão mais específica dos recursos, no todo, e na particularidade do programa. Bem como, certos efeitos de um sobre o outro. Vale ressaltar que a construção do MRTD, ocorre sem a interferência do proponente. Dizemos isto, porque convém entendermos que a Luana buscou exprimir no MRTD o que realmente ela considerou como sendo os eventos mais importantes e os recursos a estes relacionados em sua formação docente.

Pelo exposto, cremos não haver esgotado o mapeamento dos recursos e a análise dos conhecimentos que Luana adquiriu no Pibid, contudo, entendemos que este trabalho nos permitiu perceber indícios de seu desenvolvimento profissional, na parcela de tempo analisada, por meio de sua interação com os recursos para o ensino de Matemática que conseguimos aqui retratar. Esperamos que este trabalho possa inspirar outras reflexões sobre o papel do Pibid na formação do professor de matemática e de outras áreas.

REFERÊNCIAS

ADLER, Jill. Conceptualising Resources as a Theme for Teacher Education. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v.3, p.205–224, 2000.

ASSIS, Cibelle de Fátima Castro; TROUCHE, Luc. Unindo as peças de um quebra-cabeça: perspectivas dialéticas e a gênese documental na formação inicial de professores de Matemática. **Educ. Matem. Pesq.**, v.23, n. 3, p. 399-427, 2021.

DAMASCENA, Joseleide da Silva. **Evolução do sistema de recursos de licenciandas em matemática no Programa de Bolsas de Iniciação à Docência**. 2024. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2024.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n.3, p, 20-29, mai./jun. 1995.

GUEUDET, Ghislaine ; TROUCHE, Luc. Genèses communautaires, genèses documentaires: histoire en miroir. *In*: GUEUDET, G.; TROUCHE, L. **Ressources vives**: le travail documentaire des professeurs en mathématiques. Rennes: Presses Universitaires de Rennes, 2010, p. 129-145.

IGNÁCIO, Rogério da Silva. **Criação de capítulo de livro didático digital no estágio curricular supervisionado**: uma análise da documentação na formação inicial do professor de matemática. 2018. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2018.

ROCHA, Katiane de Moraes. **Une étude des effets du travail documentaire et collectif sur le développement professionnel des enseignants de mathématiques** : apport des concepts d'expérience et de trajectoire documentaires. 2019. Tese (Doutorado em Sciences de l'Éducation) – Université de Lyon, Lyon, 2019.

ROCHA, Katiane de Moraes. O aporte do conceito de Trajetória Documental para Análise do Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. In: IGLIORI, Sônia. (Org.). **Comprender o trabalho dos professores brasileiros do ensino básico**: Uma abordagem pelos Recursos. São Paulo: Blucher, p. 41-64, 2021.

SILVA, Rosana Maria da. **Residência pedagógica**: aproximações e distanciamentos entre as documentações do preceptor e do residente. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

TROUCHE, Luc *et al.* **A abordagem documental do didático**. DAD-Multilingual, 2020.

SOBRE OS AUTORES

ALEXANDRE LUÍS DE SOUZA BARROS - Doutor em Educação Matemática e Tecnológica (UFPE). Mestre em Educação (UFPE). Professor do Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas da Universidade Federal Rural de Pernambuco (CODAI - UFRPE). Professor de Matemática no ensino médio e em cursos da Educação Profissional. Supervisor escolar do Pibid.

Email: alexandre.lsbarros@ufrpe.br

ANTÔNIO INÁCIO DINIZ JÚNIOR - Licenciado em Química, Mestre e Doutor em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Docente Adjunto da UFRPE, atuando no Curso de licenciatura em Química da UFRPE. Também atua como professor Mestrado Profissional em Química, e é do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da UFRPE. Líder do Grupo de Pesquisa, Laboratório de Pesquisa em Estratégias no Ensino de Química - LAPEQUI.

AYRTON FELIPE DA SILVA SERAFIM DE SOUZA - Licenciando em Química na Universidade Federal Rural de Pernambuco. Participou do Programa de Residência Pedagógica Núcleo Química. Atualmente é estudante de Iniciação Científica.

Email: ayrton.serafim@ufrpe.br

BETÂNIA CRISTINA GUILHERME - Doutora em Ciências Biológicas e atualmente é docente do departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco(UFRPE). Pesquisa sobre ensino de Biologia e meiofauna.

Email: betania.cguilherme2@ufrpe.br

BRUNA EMYLLY BARBOSA DA SILVA - Licenciada em Letras – Português e Espanhol pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), instituição onde desenvolveu sua formação e atuou como bolsista no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) – Língua Portuguesa (Edital CAPES nº 23/2022). No programa, desenvolveu práticas pedagógicas e reflexões sobre a docência e o papel da educação pública, tema aprofundado em sua pesquisa de conclusão de curso. Atualmente, exerce a docência na área de Língua Portuguesa e é pós-graduanda em Educação Inclusiva, buscando contribuir para uma escola mais justa, acolhedora e acessível.

Email: brunaemylly22@gmail.com

ELISÂNGELA BASTOS DE MELO ESPÍNDOLA - Doutora em Educação (Universidade Federal de Pernambuco - UFPE). Mestre em Educação (UFPE). Professora adjunta do Departamento de Educação (UFRPE), área Métodos e Técnicas. Atua nos cursos de licenciatura em Matemática, licenciatura em Pedagogia e na pós-graduação. Coordenadora de área do Pibid.

Email: elisangela.melo@ufrpe.br

ERICA MUNIZ DE MIRANDA - Bacharela (2018) e Mestre (2020) em Física pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Atuou como professora de Física Geral 1 e Física Experimental 1 na UFPE e realizou pesquisas nas áreas de Física Médica (PET/CT), Óptica Aplicada (Fotoacústica) e Ensino de Física (3MP). Foi bolsista do Programa de Residência Pedagógica de 2022-2024. Também atuou como professora de Física, tutora e produtora de conteúdo na empresa "me Salva! cursos e consultorias" e atualmente é coordenadora de física do museu Espaço Ciência.

Email: ericamunizm.fisica@gmail.com

EVERALDO NUNES DE FARIAS FILHO - Doutor em Ensino das Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco(UFRPE), atualmente é professor do Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas da Universidade Federal Rural de Pernambuco (CODAI/UFRPE).

Email: everaldo.farias@ufrpe.br

EWERTON ÁVILA DOS ANJOS LUNA - Doutor em Linguística pela Universidade Federal da Paraíba (PROLING/UFPB). Fez graduação e mestrado em Letras na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). É professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), onde foi professor orientador do Programa de Residência Pedagógica (PRP/UFRPE) e, atualmente, coordenador de área no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/UFRPE).

Email: ewerton.luna@ufrpe.br

FLÁVIA CRISTIANE VIEIRA DA SILVA - Licenciado em Química, Mestre e Doutor em Ensino das Ciências. Docente Adjunto da UFRPE, atuando no Curso de licenciatura em Química da UFRPE.

Email: flavia.vsilva@ufrpe.br

FRANCISCO NAIRON MONTEIRO JÚNIOR - Licenciado em Física pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1994), Mestre em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1998) e Doutor em Educação em Ciências e Matemática pelo PPGEAC da UNESP Bauru/SP (2012). É professor de ensino superior do Departamento de Educação da UFRPE desde 1995, docente e orientador no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física - MNPEF, polo 58-UFRPE, e no doutorado da Rede Nordeste de Ensino - RENOEN, polo UFRPE. Foi coordenador do Núcleo "Física" do Programa de Residência Pedagógica da UFRPE de 2018-2020 e de 2022-2024. Atualmente coordena o Núcleo "Física" do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID da UFRPE (2024-2026).

Email: naironjr67@gmail.com

INGRID ESTER SOARES DA SILVA BARROS - Graduanda em Licenciatura em Química. Tenho experiência na área de ensino de Química, com ênfase em Química Orgânica e Química Geral. Desenvolvi em 2022 uma pesquisa sobre metodologia ativa, mais precisamente em divulgação científica meios digitais.

Email: ingridestersoares@gmail.com

JOSELEIDE DA SILVA DAMASCENA - Mestre em Ensino das Ciências (UFRPE). Especialista em Ensino de Matemática (UFRPE). Licenciada em Matemática (UFRPE). Professora de Matemática no ensino fundamental e no ensino médio. Ex-supervisora escolar do Pibid.

Email: joseleide.dasmascena@ufrpe.br

LAIS KARINE DE SANTANA GRANJA - Especialista em Inovação no Ensino da Matemática (Instituto Federal Farroupilha - IFFar). Licenciada em Matemática (Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE). Licenciada em Pedagogia (Centro Universitário Internacional - UNINTER). Professora de matemática nos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio. Ex-bolsista do Pibid.

Email: lais.karine@ufrpe.br

MARIA DANIELLE ARAÚJO MOTA - Doutora e Mestre em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e atualmente é docente do departamento de Biologia da área de ensino em Ciências Biológicas. Pesquisa sobre Formação de Professores de Ciências e Biologia, Ensino por Investigação, Práticas Pedagógicas de Docentes de Ciências/Biologia e Laboratório de Ciências/Biologia.

Email: danielle.araujom@ufrpe.br

MARIA DOS PRAZERES ARRUDA DA SILVA ALVES - Licenciada em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2005), mestrado em Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2009) e doutorado Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2015). Atualmente é professora Ensino Básico Técnico Tecnológico do Colégio Dom Agostinho Ikas da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Foi professora preceptora no Programa de Residência Pedagógica da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Email: maria.pasilva@ufrpe.br

MARIA JOSÉ DE SOUSA MONTEIRO - Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas e Mestranda no programa de pós-graduação em Ensino das Ciências. Pesquisadora na área de Formação de professores e práticas Pedagógicas com ênfase no Ensino de Biologia. Membro do Grupo de Pesquisa do Núcleo Pesquisa em formação de professores de Biologia e educação ambiental (NupeBio).

Email: biologiamariamonteiro@gmail.com

MICHELE FRANCE PAULA DA CRUZ - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2005), mestrado em Química Inorgânica pela Universidade Federal de Pernambuco (2008) e doutorado em Inovação Terapêutica pela Universidade Federal de Pernambuco (2013). Atualmente é professora do Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas - CODAI/UFRPE na modalidade EBTT.

Email: michele.cruz@ufrpe.br

MIRELA KELLY MESQUITA MONTEIRO - Licenciada em Física pela UFRPE (2023). Foi estudante do Programa de Iniciação Científica – PIC/UFRPE (2020-2022), coordenadora do Projeto de Ensino "Coletivo Entropia" (2020-2022) e bolsista do Programa de Residência Pedagógica pela UFRPE (2022-2024). Atualmente, atua como professora de Física e Matemática no Ensino Fundamental e Médio. Interessa-se por Ensino de Física e Inovação nas práticas pedagógicas.

Email: mirela.kelly@ufrpe.br

RAYANNE GOMES DE SANTANA - Graduanda em Licenciatura em Química na Universidade Federal Rural de Pernambuco. Participou do Programa de Residência Pedagógica da UFRPE.

Email: Rayanne_gomez@hotmail.com

RHAELLY EDUARDA DE LIMA CORREIA - Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Atuou como bolsista do Programa de Iniciação à Docência (PIBID), núcleo Biologia da UFRPE. Atua com foco em temáticas relacionadas à formação docente, práticas pedagógicas e produção de materiais didáticos, com interesse em pesquisas interdisciplinares que articulem biologia, educação e metodologias de ensino.

Email: rhaellyduda@gmail.com

ROBERTO JOSÉ DE ANDRADE OLIVEIRA - Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), atualmente é bolsista do Programa de Educação Tutorial Ecologia em que é líder do projeto de Modelos Didáticos e voluntário no Laboratório de Estudo e Pesquisa em Educação Científica em Biologia (LEPECBio).

Email: roberto.aoliveira@ufrpe.br

RUTH DO NASCIMENTO FIRME - Doutora em Educação pela Universidade Federal de Pernambuco (2008-2012), Mestre em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2005-2007) e Graduada em Licenciatura em Ciências - Habilitação em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Atualmente é lotada no Departamento de Química/UFRPE e professora do curso de Licenciatura em Química. Foi docente orientadora do Núcleo Química do Programa de Residência Pedagógica da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Email: ruth.nascimento@ufrpe.br

THAIS LUDMILA RANIERI - Doutora em Letras pela Universidade Federal de Pernambuco. Hoje é professora associada do Departamento de Educação da UFRPE. Desde 2018, atua como coordenadora institucional do Pibid.

Email: thais.ranieri@ufrpe.br

THEMIS PAIVA DE CASTRO PRIMO - Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Atuou como bolsista do Programa de Iniciação à Docência (PIBID), Núcleo Biologia da UFRPE.

Email: themis.castro@gmail.com

VALENTINA MANOEL DOS SANTOS - Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Atuou como bolsista do Programa de Iniciação à Docência (PIBID), Núcleo Biologia da UFRPE.

Email: valentina.santosvs7@gmail.com



ISBN DIGITAL n° 978-65-86466-48-5



9 786586 466485