

Org.

Sinaida Maria Vasconcelos
Maria Dulcimar de Brito Silva
Ronilson Freitas de Souza



CIÊNCIA NA ESCOLA

Diálogos e Estudos no Ensino de Ciências

CIÊNCIA NA ESCOLA

Diálogos e Estudos no Ensino de Ciências



Universidade do Estado do Pará

Reitor

Clay Anderson Nunes Chagas

Vice-Reitora

Ilma Pastana Ferreira

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Jofre Jacob da Silva Freitas

Pró-Reitora de Graduação

Maria Célia Barros Virgulino Pinto

Pró-Reitora de Extensão

Vera Regina Menezes Palácios

Pró-Reitor de Gestão e Planejamento

Carlos José Capela Bispo



Editora da Universidade do Estado do Pará

Coordenador e Editor-Chefe

Nilson Bezerra Neto

Revisão

Marco Antônio da Costa Camelo

Design

Flávio Araujo

Web-Page e Portal de Periódicos

Bruna Toscano Gibson

Livraria

Arlene Sales

Bibliotecária

Rosilene Rocha

Conselho Editorial

Francisca Regina Oliveira Carneiro

Hebe Morganne Campos Ribeiro

Jofre Jacob da Silva Freitas (Presidente)

Joelma Cristina Parente Monteiro Alencar

Josebel Akel Fares

José Alberto Silva de Sá

Juarez Antônio Simões Quaresma

Lia Braga Vieira

Maria das Graças da Silva

Maria do Perpétuo Socorro Cardoso da Silva

Marília Brasil Xavier

Núbia Suely Silva Santos

Robson José de Souza Domingues

Pedro Franco de Sá

Tânia Regina Lobato dos Santos

Valéria Marques Ferreira Normando

Org.

Sinaida Maria Vasconcelos
Maria Dulcimar de Brito Silva
Ronilson Freitas de Souza

CIÊNCIA NA ESCOLA

Diálogos e Estudos no Ensino de Ciências

Realização

Universidade do Estado do Pará - UEPA

Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia-PPGEECA

Editora da Universidade do Estado do Pará-Eduepa

Normalização e Revisão

Márcio Gama do Espírito Santo

Capa

Flávio Araujo

Diagramação

Odivaldo Teixeira Lopes

Apoio Técnico

Saiara Conceição de Jesus da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da UEPA – SIBIUEPA

C569 Ciência na escola: diálogos e estudos no ensino de ciências / Sinaida Maria Vasconcelos ; Maria Dulcimar de Brito Silva ; Ronilson Freitas de Souza (Orgs.). – Belém : EDUEPA, 2022.

100 p. : il. - (Coleção Beira)

Inclui bibliografias

ISBN: 978-65-88106-36-5

1. Ciência - escola. 2. Professor - formação. 3. Ensino remoto – Covid-19. 4. Metodologia ativa. 5. Museu de Ciências. 6. Diversidade sexual. 7. Amazônia – educação não formal. I. Vasconcelos, Sinaida Maria. II. Silva, Maria Dulcimar de Brito. III. Souza, Ronilson Freitas de. IV. Título.

CDD 370.110981 – 22.ed.

Ficha Catalográfica: Rosilene Rocha CRB-2/1134

Editora filiada



Associação Brasileira
das Editoras Universitárias



Editora da Universidade do Estado do Pará – EDUEPA

Travessa D. Pedro I, 519 - CEP: 66050-100

E-mail: eduepa@uepa.br/livrariadauepa@gmail.com

Telefone: (91) 3222-5624



O conteúdo de cada capítulo e seus dados em sua forma, e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva de seu(s) respectivo(s) autor(es), inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Editora EDUEPA.

Todo conteúdo deste livro foi previamente submetido à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial Científico da Coleção Educação & (Com)Ciência na Amazônia / EDUEPA, tendo sido aprovado para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.



<https://doi.org/10.31792/978-65-88106-36-5>



EDITOR DE ÁREA

Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza (PPGEECA/UEPA/Belém-PA)

CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO – Coleção Educação & (Com)Ciência na Amazônia / EDUEPA

Prof. Dr. Ademir de Souza Pereira/UFGD/ Dourados – MS

Prof. Dr. Antônio dos Santos Júnior/ IFRO/ Porto Velho – RO

Prof. Dr. Alcindo da Silva Martins Junior/ UEPA/Salvatererra-PA

Prof. Dr. Attico Inacio Chassot/ UFRGS/ Porto Alegre – RS

Profª. Dra. Andréa Pereira Mendonça/IFAM/ Manaus-AM

Profª. Dra. Bianca Venturieri/UEPA/Belém-PA

Profª. Dra. Camila Maria Sitko/UNIFESSPA/Marabá-PA

Profª. Dra. Danielle Rodrigues Monteiro da Costa/ UEPA/Marabá-PA

Prof. Dr. Diego Ramon Silva Machado/UEPA/Belém-PA

Prof. Dr. Erick Elisson Hosana Ribeiro/UEPA/Castanhal-PA

Profª. Dra. France Fraiha Martins/UFPA/Belém-PA

Profª. Dra. Fernanda Cátia Bozelli/UNESP/ Ilha Solteira – SP

Prof. Dr. Gildo Giroto Junior/UNICAMP/ Campinas -SP

Prof. Dr. Gilson Cruz Junior/UFOPA/ Santarém – PA

Profª. Dra. Inês Trevisan/UEPA/Barcarena-PA

Prof. Dr. Ives Solano Araujo/UFRGS/ Porto Alegre – RS

Profª. Dra. Jacirene Vasconcelos de Albuquerque/ UEPA/Belém-PA

Prof. Dr. Jesus de Nazaré Cardoso Brabo/ UFPA/Belém-PA

Prof. Dr. José Fernando Pereira Leal/UEPA/Castanhal-PA

Prof. Dr. João Elias Vidueira Ferreira/IFPA/Tucuruí-PA

Prof. Dr. Leandro Passarinho Reis Júnior/UFPA/Belém-PA

Prof. Dr. Leonir Lorenzetti/UFPR/Curitiba -PR

Profª. Dra. Luely Oliveira da Silva/UEPA/Belém-PA

Prof. Dr. Luis Miguel Dias Caetano/UNILAB/ Redenção – CE

Profª. Dra. Maria Inês de Freitas Petrucci Rosa UNICAMP/ Campinas -SP

Profª. Dra. Milta Mariane da Mata Martins UEPA/Conceição do Araguaia-PA

Profª. Dra. Priscyla Cristinny Santiago da Luz/UEPA/Moju-PA

Profª. Dra. Sandra Kariny Saldanha de Oliveira/ UERR/ Boa Vista-RR

Profª. Dra. Sinaida Maria Vasconcelos/UEPA/Belém-PA

Prof. Dr. Thiago Antunes-Souza/UNIFESP/ Diadema – SP

Sobre os Organizadores

SINAIDA MARIA VASCONCELOS

Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Docente do Departamento de Ciências Naturais da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Professora dos Programas de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA) e de Educação Escolar Indígena (PPGEEI), ambos da UEPA.

E-mail: sinaida@uepa.br

ID Lattes: 4767038085471534

ORCID: 0000-0002-0340-9069

MARIA DULCIMAR DE BRITO SILVA

Graduação em Licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestre em Química de Produtos Naturais pela UFPA. Professora Assistente IV da UEPA. Membro do Grupo de Pesquisa em Ciência, Tecnologia, Meio Ambiente e Educação Não Formal da UEPA.

E-mail: dulcimar@uepa.br

ID Lattes: 9320177059898828

ORCID: 0000-0001-5556-6173

RONILSON FREITAS DE SOUZA

Graduado em Licenciatura em Química, Mestre e Doutor em química pela UFPA. Docente Assistente IV dos Curso de Licenciatura em Química. Professor permanente do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da UEPA.

E-mail: ronilson@uepa.br

ID Lattes: 0747461930362318

ORCID: 0000-0002-0463-8584

Autores

ADRIANO DIAS DE OLIVEIRA

Mestre em Ensino de Ciências pelo Interunidades Ensino de Ciências USP e
Doutor em Educação pela FEUSP

Supervisor Cultural - Museu de Microbiologia – Instituto Butantan

E-mail: adiasoliveira1@gmail.com

ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0377034087587764>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2964-7011>

ANA BEATRIZ MAIA DOS SANTOS

Licencianda em Ciências Biológicas pela UEPA. É membro do Grupo de
Pesquisa Ciência Tecnologia, Meio Ambiente e Educação não formal – CTENF.

E-mail: maiasantosbeatrizana.2024@gmail.com

ID Lattes: 6577959250996436

ORCID: 0000-0002-9596-1028

ÂNGELA TAMIRES NASCIMENTO ALEXANDRE

Licenciada Plena em Ciências Naturais com Habilitação em Biologia pela
UEPA e Mestra em Ensino pela Universidade Federal do Pará. Supervisora
Acadêmica da Faculdade Estácio de Ananindeua.

E-mail: angela.alexandre2013@hotmail.com

ID Lattes: 9081087753992798

ORCID: 0000-0001-9719-542X

BIANCA VENTURIERI

Doutora em Educação para a Ciência na Unesp–Bauru. Docente dos Cursos de
Licenciatura Plena em Ciências Biológicas e Pedagogia da UEPA, do Mestrado
Profissional - Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da UEPA e do
Programa de Pós-graduação em Transtorno do Espectro Autista: intervenções
multidisciplinares em contextos intersetoriais.

E-mail: biancaventurieri@uepa.br

ID Lattes: 5129952253342958

ORCID: 0000-0003-4407-790X

GABRIELLY FREITAS FONSECA

Licencianda em Ciências Biológicas pela UEPA. Bolsista de Iniciação
Científica pelo CNPq com atuação no Programa Ciência na Escola. É
membro do Grupo de Pesquisa CTENF.

E-mail: gabrielly.fonseca@aluno.uepa.br

ID Lattes: 2578498432353595

ORCID: 0000-0002-2674-3529

GLENDIA QUARESMA ALVES

Licenciada em Ciências Naturais com habilitação em Biologia pela UEPA. Mestre em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias para o Ensino Superior, NITAE/UFPA. Atua no programa Ciência na Escola pelo CNPq. É membro do Grupo de Pesquisa CTENF.

E-mail: alves.glenda@hotmail.com

ID Lattes: 2550098149452983

ORCID: 0000-0001-8434-8642

KHAREM CRISTINE DOS SANTOS SILVA

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, na área de Ensino de Ciências do IEMCI da UFPA.

E-mail: kharem22@gmail.com

ID Lattes: 9630432107813791

ORCID: 0000-0001-5337-2172

LUCIANA DE NAZARÉ FARIAS

Doutora em Educação em Ciências – IEMCI/UFPA. Docente do Departamento de Ciências Naturais da UEPA.

E-mail: luciana.farias@uepa.br

ID Lattes: 2540532160436728

ORCID: 0000-0001-8818-9810

LUIZ GABRIEL ARAÚJO DA FONSECA

Graduando em Licenciatura em Química da UEPA. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências em Contextos Amazônicos da UEPA.

E-mail: luiz.fonseca@aluno.uepa.br

ID Lattes: 5465487046394238

ORCID: 0000-0003-3650-3454

MARIA FABIANA SOUSA ROSA

Graduada em Licenciatura em Ciências Naturais pela UFPA e mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da UEPA.

E-mail: fabiana.cameta@gmail.com

ID Lattes: 300445013170278

ORCID: 0000-0002-9787-6011

MARTHA MARANDINO

Doutora em Educação; Livre Docente da Faculdade de Educação da USP/FEUSP
Professora Associada - Faculdade de Educação da USP/FEUSP

E-mail: marmaran@usp.br

ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6348933324505069>

ORCID: 0000-0001-9175-012X

MATHEUS DE OLIVEIRA ANDRADE

Graduado em Licenciatura em Ciências Naturais- Habilitação em Biologia pela UEPA.

E-mail: mat.andrade98@gmail.com

ID Lattes: 3377137901994425

ORCID: 0000-0002-3854-9715

MAYARA FERREIRA COSTA

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da UEPA. Professora de Biologia da Secretaria de Educação do Estado do Pará.

E-mail: maryara.fcosta@aluno.uepa.br

lattes: 7370890021303694

ORCID: 0000-0001-5261-8564

MIGUEL BRANDÃO SANTOS

Graduado do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais com habilitação em Biologia da UEPA. Membro do Grupo de pesquisa CTENF/UEPA.

E-mail: miguelbrandaosantos@hotmail.com

ID Lattes: 1238781685785977

ORCID: 0000-0001-9411-9077

YURI CAVALEIRO DE MACÊDO COELHO

Licenciado em Ciências Naturais com habilitação em Biologia, UEPA. Mestre em Ciências Ambientais, PPGCA/UEPA. Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, PPGGECM/UFGA. Professor na Faculdade Estácio de Belém.

E-mail: yuricoelhos15@hotmail.com

Currículo Lattes: 9256304047716406

ORCID: 0000-0001-5175-2104

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	13
<i>Sinaida Maria Vasconcelos</i>	
<i>Maria Dulcimar de Brito Silva</i>	
<i>Ronilson Freitas de Souza</i>	
PREFÁCIO.....	15
<i>Tânia Roberta Costa de Oliveira</i>	
CICLOS FORMATIVOS CIÊNCIA NA ESCOLA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM TEMPOS DE PANDEMIA.....	17
<i>Sinaida Maria Vasconcelos</i>	
<i>Bianca Venturieri</i>	
<i>Mayara Ferreira Costa</i>	
<i>Kharem Cristine dos Santos Silva</i>	
<i>Miguel Brandão Santos</i>	
A FORMAÇÃO CONTINUADA DE EDUCADORES E A CONSTRUÇÃO DE ATIVIDADES EDUCATIVAS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS.....	27
<i>Adriano Dias de Oliveira</i>	
<i>Martha Marandino</i>	
ENSINO DE CIÊNCIAS E COVID-19: POSSIBILIDADES E TENDÊNCIAS PARA ENSINO REMOTO EMERGENCIAL....	40
<i>Yuri Cavaleiro de Macêdo Coelho</i>	
DIVERSIDADE SEXUAL E DE GÊNERO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: PARA ALÉM DE UM (CIS)TEMA EDUCACIONAL.....	49
<i>Matheus de Oliveira Andrade</i>	
<i>Luciana de Nazaré Farias</i>	

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PROBLEMATIZAÇÕES, REFLEXÕES E REGIONALIZAÇÕES	59
--	----

Ângela Tamires Nascimento Alexandre

Glenda Quaresma Alves

METODOLOGIAS DE PROJETOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS.....	66
--	----

Maria Fabiana Sousa Rosa

Luiz Gabriel Araújo da Fonseca

Ronilson Freitas de Souza

ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS NA ESCOLA: PROSPECTANDO POSSIBILIDADES DE DIÁLOGOS.....	75
---	----

Sinaida Maria Vasconcelos

Glenda Alves Quaresma

Gabrielly Freitas Fonseca

Ana Beatriz Maia dos Santos

CARACTERIZANDO OS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL NA AMAZÔNIA: UM ESTUDO DESENVOLVIDO NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-PA.....	86
---	----

Bianca Venturieri

Kharem Cristine dos Santos Silva

Gabrielly Freitas Fonseca

Sinaida Maria Vasconcelos

APRESENTAÇÃO

O livro, **Ciência na Escola: diálogos e estudos no ensino de Ciências**, constitui um dos produtos gerados pelo Projeto “*Ciência dentro e fora da escola: diálogos entre escolas e espaços de educação não formal*”, do Grupo de Pesquisa Ciência, Tecnologia, Meio Ambiente e Educação não formal. Este foi um dos 29 (vinte e nove) projetos aprovados e financiados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), por meio da Chamada MCTIC/CNPq 05/2019 – Programa Ciência na Escola.

Visto que o Programa Ciência na Escola (PCE) envolve um compromisso pelo aprimoramento do ensino de ciências na educação básica - por parte do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), Ministério da Educação (MEC), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e CNPQ. O PCE tem entre seus objetivos: aprimorar o ensino de Ciências nas escolas de educação básica; intensificar a qualificação de professores da educação básica para o ensino de ciências; estimular o interesse dos alunos da educação básica pelas carreiras científicas; fomentar a implementação de soluções inovadoras que contribuam para aprimorar o ensino e o aprendizado de ciências; incentivar o uso de novas tecnologias educacionais e novos métodos de ensino de ciências; fortalecer a interação entre escolas de educação básica, instituições de ensino superior, espaços de ciência e outras instituições de ciência, tecnologia e inovação; democratizar o conhecimento e popularizar a ciência.

Desse modo, os capítulos estão divididos em: um primeiro eixo constituído por seis artigos, onde se apresentam as discussões e reflexões resultantes do I Ciclo Formativo Ciência na Escola, organizado pelo Grupo de Pesquisa Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (CTENF), da Universidade do Estado do Pará. Essa ação teve uma sequência de cinco encontros virtuais que abordaram temáticas rele-

vantes e atuais para o ensino de ciências, visando contribuir, por meio de partilhas, debates e reflexões, para o aprimoramento da educação científica nas escolas e espaços não formais.

No segundo eixo, são apresentados os primeiros resultados dos estudos realizados nos espaços de educação não formal do município de Belém-Pa. Assim, foi realizada a identificação dos principais espaços da região metropolitana de Belém, sua categorização, o delineamento de suas ações, perfil dos profissionais atuantes, dinâmicas de visitação, além de outros aspectos.

Portanto, espera-se, com essa obra, contribuir com a educação pública e com a formação de professores de Ciências, por meio do diálogo entre escolas e espaços de educação não formal, assim como da articulação universidade/escola. A leitura deste livro possibilitará apoio necessário ao docente na elaboração de aulas, em consonância com as pesquisas no Ensino de Ciências, aproximando-o da realidade, trazendo novos significados e possibilidades ao trabalho pedagógico de professores e futuros professores, uma vez que, com essa iniciativa, ter-se-á, uma referência bibliográfica imprescindível para os professores de Ciências no Estado do Pará.

Sinaida Maria Vasconcelos
Maria Dulcimar de Brito Silva
Ronilson Freitas de Souza

PREFÁCIO

Honra-me prefaciá-lo livro *Ciência na Escola: diálogos e estudos no ensino de Ciências*. Convite que foi aceito sem hesitação, por reconhecer a importância da divulgação dos resultados destes estudos para os organizadores, autores e, principalmente, para a educação científica no Estado do Pará.

Esse livro está dividido em capítulos, distribuídos em dois eixos. No primeiro eixo, são apresentadas discussões e reflexões sobre atividades educativas em espaços não formais como museus de ciências, ensino remoto em tempos de pandemia, orientação sexual e identidade de gênero no ensino, além disso, metodologias ativas e metodologias de projetos, resultantes do I Ciclo Formativo *Ciência na Escola*, como já destacado na introdução.

No segundo eixo, são revelados os primeiros resultados de estudos realizados junto aos espaços de educação não formal do município de Belém, Estado do Pará, muito importantes para o ensino de ciências, com vistas a provocar um diálogo entre a educação não formal e a escola. Estes capítulos revelam, mediante aos temas atuais, que a sala de aula não é o único lugar privilegiado para construir e compartilhar conhecimento no ensino de Ciências.

Desta forma, posso assegurar que esta obra é uma valiosa contribuição para o ensino e para a pesquisa em ensino de Ciências, e, especialmente, importante para o professor em todos os níveis de ensino. Tenho a certeza de que é o início de muitas produções de referências para práticas de educação formal e não formal.

Nesse sentido, cada artigo, que compõe os dois eixos, reúne o conhecimento produzido e pensado por quem pesquisa e conhece a realidade de espaços de educação não formal no município de Belém. Logo, acredito que será especialmente útil para professores que atuam com o ensino de ciências na escola, pois esta obra foi pensada por e para educadores interessados em aprimorar o ensino de ciências no Pará.

Estes pesquisadores voltaram as suas produções para os que, na escola básica, tanto necessitam de referências didáticas em ciências e raramente encontram livros ricos em prática e teoria como esta obra.

Também, certamente, será muito útil para quem, na sua longa vida acadêmica, está disposto a renovar sua atuação docente.

Assim sendo, alguns artigos compreendem relatos muito práticos e podem ser indicados para leitura em cursos de formação de professores e em grupos de discussão de pesquisas. Outros, mais teórico-práticos, são ideais para iniciar a leitura e a inserção nos seus planejamentos de ensino de “novas” metodologias, como as metodologias ativas e a Metodologia de Projeto, bem como nas formações com os educadores.

Por certo, há muito conhecimento nas entrelinhas desta produção, por isso recomendo a referida obra, por sua qualidade técnica e científica, para a leitura não só de discentes e docentes dos cursos de Ciências e da educação Básica, mas também, para os discentes e docentes do curso de Pedagogia, que atuam com o ensino de ciências no ensino fundamental I.

Então, essa obra, além de relatar o resultado de pesquisas que podem contribuir para o ensino de ciências estimulando o diálogo entre a escola e os espaços não formais de educação, no planejamento de atividades e no desenvolvimento de novas importantes pesquisas, reconhece o valor do protagonismo do aluno na construção do conhecimento, e do professor como intelectual, pesquisador da Educação Científica.

Prof^a. Dr.^a. Tânia Roberta Costa de Oliveira

Departamento de Ciências Naturais – DCNA/CCSE/UEPA

CICLOS FORMATIVOS CIÊNCIA NA ESCOLA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM TEMPOS DE PANDEMIA

Sinaida Maria Vasconcelos

Bianca Venturieri

Mayara Ferreira Costa

Kharem Cristine dos Santos Silva

Miguel Brandão Santos

INTRODUÇÃO

O propósito de formar para a cidadania ou de formar cidadão exige ter em mente as palavras de Ático Chassot (2008), ao afirmar que, a cidadania só pode ser exercida plenamente se o cidadão tiver acesso ao conhecimento e não somente às informações. Dessa forma, é um desafio à educação oferecer condições de acesso a ações de formação de cidadãos tanto científica e tecnologicamente quanto sociocultural, de modo a alfabetizá-los em níveis mais elaborados, com discernimento para entender, julgar, posicionar-se e tomar decisões acerca de questões científico-tecnológicas que se fazem presentes no cotidiano (CHASSOT, 2008; AULER e DELIZOICOV, 2001).

Assim, a formação destes cidadãos cientificamente alfabetizados, demanda também um processo formativo de professores de Ciências em consonância com os cenários políticos, econômicos e sociais da atualidade, que exigem profissionais dinâmicos, críticos e conscientes de seu papel social. Nesse sentido, a formação ocupa lugar de destaque tendo em vista sua complexidade e importância (CASTRO, 2017).

Com base nessa intrínseca relação entre o processo formativo docente e a qualidade do ensino de Ciências, o projeto “**Ciência dentro e fora da escola: diálogos entre escolas e espaços de educação não formal**”, que objetiva contribuir para melhoria da qualidade do ensino de Ciências, na expectativa de colaborar com a educação pública e com a que formação de professores de Ciências, por meio da articulação Universidade-Escola, tem previsto entre suas ações: “Promover eventos de qualificação de professores de ciências, que visem dar continui-

dade, estimular/aperfeiçoar e/ou inovar as tecnologias e metodologias de ensino adotadas na prática escolar”

Tais eventos estavam previstos originalmente para serem realizados no formato presencial, entretanto com a instalação do cenário de pandemia ocorrido, no Brasil, desde o mês de março de 2020, diversas adaptações tiveram que ser efetuadas no projeto original, dentre elas a adoção do formato *online* para realização dos eventos de formativos.

Dessa forma, foram realizados os Ciclos Formativos – Ciência na Escola, paralelamente, a o processo de incorporação das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), impostos pela pandemia, à prática docente.

E foi nesse cenário que ocorreu o I Ciclo Formativo Ciência na Escola, organizado pelo Grupo de Pesquisa Ciência, Tecnologia, Meio Ambiente e Educação não formal (CTENF). Evento cujo objetivo foi contribuir para formação de professores de Ciências. O I Ciclo aconteceu em uma sequência de cinco encontros semanais no formato virtual, no período de 08 de abril a 13 de maio de 2021 (Figura 1).

Figura 1 – Cartaz de Divulgação do I Ciclo



Fonte: Os(As) Autores(as)

Portanto, o presente artigo é um relato das experiências vivenciadas pela equipe do CTENF que foi responsável por organizar e realizar o evento. Além disso, visa situar os capítulos subsequentes deste livro, ou seja, a apresentação de cada um dos palestrantes deste I Ciclo, as discussões e reflexões estabelecidas durante as *lives* realizadas.

Os dados apresentados na próxima sessão estão em consonância com o previsto no projeto aprovado junto ao Comitê de Ética em Pesquisa, sob o número 4.242.802, e foram coletados a partir dos questionários aplicados a cada encontro, bem como dos comentários do *chat*. Todos os participantes do estudo assinaram o TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, autorizando o uso das informações e dados gerados.

RELATOS E REFLEXÕES DO I CICLO FORMATIVO CIÊNCIA NA ESCOLA

Os encontros

O I Ciclo Formativo Ciência na Escola, direcionado a professoras e professores de Ciências Naturais teve as inscrições gratuitas realizadas através do *Doity* (plataforma de gestão de eventos pagos e gratuitos e de vendas de ingressos online), com transmissão ao vivo dos encontros na plataforma de compartilhamentos de vídeos *Stream Yard* e pelo canal do *Youtube* do Grupo de Pesquisa CTENF – UEPA (<https://www.youtube.com/c/GrupodePesquisaCTENFUEPA>).

Durante os encontros, foram abordadas temáticas diversas, com o intuito de alcançar o objetivo do Projeto Macro “Ciência Dentro e Fora da Escola”, mas também com a intenção de gerar reflexões, discussões e movimentos que auxiliassem os professores participantes em seus processos formativos, enquanto docentes.

Assim sendo, na busca por se garantir uma participação regular e continuada do público alvo, as inscrições foram direcionadas a partir de parcerias estabelecidas entre o CTENF e os coordenadores dos Projetos Institucionais de Iniciação à Docência (PIBID) e Residência Pedagógica (RP), conforme previsto no projeto. Além destas parcerias prévias, outras foram estabelecidas com: Secretarias Municipais

de Educação dos municípios paraenses de: Ipixuna do Pará, Moju, Parauapebas e São Miguel do Guamá; Direção do Centro de Ciências e Planetário do Pará; Programa de Pós-graduação em educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA); além da participação dos membros do CTENF.

Então, como os Projetos PIBID e RP estão nucleados na capital e no interior do estado do Pará, o que, juntamente com as parcerias com as SEMEDs, possibilitou uma maior capilaridade do Projeto. No total, o evento contou com 217 inscritos de 08 (oito) municípios paraenses.

O 1º encontro foi realizado no dia 08 de abril de 2021 com a palestra da professora Dr^a Martha Marandino, intitulada “Ciência dentro e fora da escola: diálogos entre a escola e os espaços de educação não formal”, atualmente, a professora Marandino é referência nacional em pesquisas nesta área, porque faz parte de grupo de pesquisa com produções e estudos voltados para esses espaços. Ela compartilhou, nesse encontro, as experiências, as pesquisas desenvolvidas em seu grupo e suas reflexões e discussões sobre o assunto. Falou sobre os museus, na perspectiva de entender, como esses espaços estão abordando aspectos relativos à relação Ciência – Sociedade, bem como da acerca dos desafios dos educadores e da formação de professores e de mediadores nesses contextos, considerando a importância dessas instituições para uma formação crítica e que promova engajamento do público em relação à Ciência e suas variadas dimensões.

Dando sequência ao Ciclo, no dia 15 de abril de 2021, o Prof. MSc Yuri C. de Macêdo Coelho, doutorando em Ensino de Ciências, apresentou a palestra intitulada “O ensino de Ciências em tempos de COVID-19: e agora Professor?”, falando sobre os desafios enfrentados pelos docentes em tempos de pandemia, onde o ensino remoto tornou-se uma realidade desafiadora para professores e alunos. Nessa oportunidade, o professor falou sobre sua experiência com o ensino remoto em seu contexto profissional, possibilidades e perspectivas para superar as dificuldades e desafios da área. Além de alguns questionamentos sobre a utilização dos inúmeros recursos tecnológicos, considerando as limitações impostas pela ausência de condições vivida pelas escolas da rede pública. Tais questões foram discutidas e algumas alternativas foram apontadas.

Uma das pautas também discutidas no encontro foi sobre a necessidade emergencial de ensino remoto perante a pandemia. No questionário dessa preleção do mestre, foi perguntado sobre os impactos que esta modalidade ocasionou, e um dos participantes (P1) relatou que:

“Impactou de forma positiva, uma vez que possibilitou novas experiências e saberes. Pois conseguir vencer obstáculos do dia-a-dia, como apresentar trabalhos online, gravar vídeos, aprender a utilizar ferramentas computacionais, *microsoft teams*, *Classroom* dentre outros que na minha percepção só foi possível devido o ensino remoto, além do aprendizado passado pelos professores.” (Participante P1).

Além deste, tantos outros professores manifestaram suas considerações, experiências, angústias e preocupações, ao mesmo tempo em que expressavam a importância de fazer parte de um momento formativo que possibilita partilhas e aprendizados de grande significado na medida em que todos viviam uma realidade de desafios, dúvidas e incertezas.

No dia 22 de abril de 2021, a Profa. Dr^a Luciana Farias e orientando Matheus Andrade trouxeram para discussão a temática “Gênero, Sexualidade e Ensino de Ciências”, temática que gerou debates e reflexões importantes e interessantes sobre um tema polêmico e ao mesmo tempo necessário de ser trabalhado em nossas salas de aula. Nesta palestra foi compartilhado com os docentes seus estudos sobre essas questões, a partir dos resultados de estudos desenvolvidos durante a produção do trabalho de conclusão do aluno.

Matheus abordou essa temática, trazendo relatos de experiências, conceitos relacionados às questões de gênero que são desconhecidos/negligenciados por parte do grande público, discussões e reflexões pertinentes sobre a temática. Houve muitas dúvidas acerca de como os materiais didáticos e os professores deveriam reportar esse assunto em sala de aula e em todos os níveis, uma vez que os documentos oficiais que regem a educação relatam que é possível realizar tal questão.

Dentre os comentários expressos durante esta *live*, uma das participantes (P2) manifestou preocupação com o negligenciamento da temática nas escolas brasileiras, afirmando:

“A escola sempre foi um local onde os alunos se sentem com liberdade de se expressar, e sabemos também que o respeito com o gênero no ambiente escolar ainda está deixando a desejar.” (Participante P2)

Dessarte, manifestações acerca da importância da discussão da temática, acompanhados de relatos de dificuldades e inseguranças para sua materialização no espaço escolar, marcaram os comentários dos participantes.

No dia 05 de maio as professoras MSc. Glenda Quaresma e Ângela Alexandre falaram sobre as Metodologias Ativas no Ensino de Ciências. Profa. Ângela, em específico, trouxe definições e tipologias relacionados a esse tipo de metodologia, além de possibilidades para utilizá-la e contextos de aplicabilidade, gerando discussões e reflexões sobre essas alternativas metodológicas.

A temática teve grande aceitação dos participantes, despertando interesse por exemplos concretos de possibilidades de emprego dessas metodologias no que tange a diferentes conteúdos e níveis de ensino. A respeito disso, um participante relatou que:

“É fundamental que o aluno perceba a necessidade de construir o conhecimento e exercer seu papel enquanto protagonista, principalmente no momento sanitário, ao qual vivemos.” (Participante P3).

Frente a isso, é fundamental que tais metodologias ganhem ainda mais espaço para um melhor aperfeiçoamento do ensino-aprendizagem.

Finalizando o I Ciclo, no dia 13 de maio, o professor Dr. Ronilson Freitas compartilhou seus estudos e vivências sobre a Metodologia de Projetos no Ensino de Ciências. O professor fez uma fala que, para além de fundamentação teórica acerca da metodologia de projetos, envolveu os participantes ao compartilhar suas vivências de aluno de iniciação científica à professor-pesquisador e orientador. Esta explanação, permitiu uma visão mais concreta e dinâmica do emprego dessa metodologia, contribuindo para desmistificar a dificuldade de colocá-la em prática nas salas de aula da escola básica.

Ao final da live do Prof. Ronilson, a satisfação do público pode ser ilustrada pela fala de um dos professores participantes:

“[...] Formas alternativas de trabalharmos com nossos alunos Projetos que valorizem cada vez mais a identidade local...Parabéns a UEPA por nos proporcionar esses ciclos de palestras. Nosso repertório só se aperfeiçoa com essas reflexões valiosas.” (Participante P4)

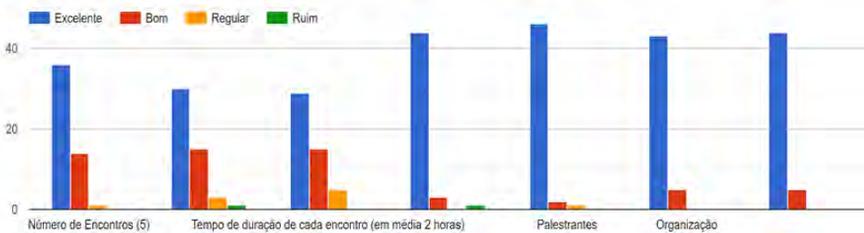
Por isso, é importante ressaltar que, ao longo de todo o Ciclo, houve espaços para participação, engajamento e *feedback* por parte dos professores participantes, seja através dos questionários aplicados ao final de cada encontro acerca das temáticas abordadas, ou mesmo, por meio de perguntas, reflexões e comentários no *chat*. No último encontro, o questionário aplicado buscou uma avaliação do evento junto aos participantes. Os resultados deste serão apresentados na próxima seção.

Contribuições, Possibilidades e Perspectivas

No último dia do primeiro ciclo de palestras do Projeto “Ciência na escola” os participantes preencheram um instrumento semiestruturado avaliando a formação recebida, apontando como essa formação contribui para a sua prática docente no ensino de Ciências e indicando quais outras temáticas podem ser apresentadas e discutidas em um próximo ciclo formativo.

De acordo com as respostas obtidas pelo instrumento, foi possível identificar que a maioria dos participantes avaliaram positivamente o 1º ciclo formativo em todos os quesitos avaliados. (Gráfico 1)

Gráfico 1 – Resultado da Avaliação do Ciclo pelos professores participantes



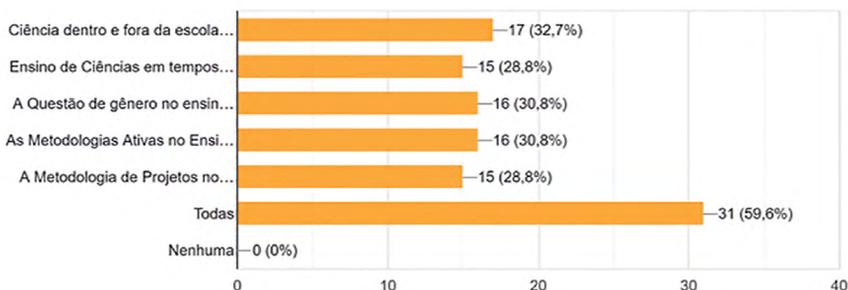
Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Essa avaliação está de acordo com Modelski, Giraffa e Casartelli (2019), quando afirmam que o novo cenário social, marcado pelo adven-

to da tecnologia, possibilita a quebra do paradigma da presencialidade, ainda mais considerando todas as mudanças oriundas nos últimos anos, principalmente aquelas relacionadas ao uso cada vez mais frequente de tecnologias digitais, tornando-se indispensável se adaptar a essa nova realidade, incorporando espaços virtuais como locais de aprendizagem e de formação inicial e continuada.

Os professores também foram indagados a respeito do seu nível de interesse pelas palestras, em uma perspectiva comparativa. Os resultados revelam um nível de equilíbrio entre as temáticas, e chama a atenção o considerável percentual entre aqueles que manifestaram interesse por todas (Gráfico 2)

Gráfico 2 – Resultados da avaliação das temáticas do Ciclo



Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Marques et al. (2021) ressaltam que diante da realidade apresentada neste momento de pandemia, os profissionais da área da educação precisaram buscar novas ferramentas para se conectar com seu público e aprender a dominar o computador, as ferramentas para realizar web conferências, os programas de codificação e os sites de transmissão para realizar tais atividades ao vivo.

Ainda, segundo os autores, o desafio de propor e manter um ensino remoto qualificado exigiu dos profissionais o domínio de um conjunto de habilidades e competências específicas sendo que uma grande parte destes profissionais não tiveram essa formação específica.

Logo, acredita-se que tais resultados demonstram a importância dos ciclos para a formação dos sujeitos participantes, pois são assuntos

necessários e que contemplam diferentes tipos de atuação docente, corroborando o que afirmam Almeida e Alves (2020), acerca da urgência em que se faça um maior investimento em infraestruturas adequadas para acesso a tecnologias da informação, bem como sua aplicabilidade na educação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os dados discutidos anteriormente, reflete-se que, com a pandemia da COVID-19, a formação de professores passou a ser essencial, à medida que os professores precisam aprender novas metodologias e práticas pedagógicas para serem aplicadas nas aulas online realizadas remotamente com a ajuda das tecnologias digitais.

Esses dados também apontaram para a necessidade de repensar os processos de formação inicial e continuada a fim de garantir esse direito ao educador. Porém, vale enfatizar que tais demandas formativas não podem estar a cargo apenas do professor, mas devem ser pensadas do ponto de vista das políticas públicas educacionais em nível nacional e regional, nos sistemas de ensino público

Por fim, julga-se, ainda, que os resultados práticos deste processo formativo não podem ser totalmente verificados por conta da condição diferenciada que a pandemia impôs às escolas, mantendo-as fechadas ou funcionando parcialmente, no entanto, essa pesquisa contribui trazendo mais elementos confirmadores do quanto um processo de formação docente pode envolver o direito de todos participarem, pode promover reflexões gerando posteriormente transformações na prática pedagógica de todos os envolvidos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Beatriz Oliveira; ALVES, Lynn Rosalina Gama. **Lives, Educação e Covid-19: Estratégias de interação na pandemia.** Interfaces Científicas, v. 10, n. 1, 149-163, 2020.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização científico-tecnológica para quê?** Belo Horizonte, v. 03, n. 02, p. 112 -134, 2001.

CASTRO, Sinaida Maria Vasconcelos de. Biólogo ou professor de Biologia: Um estudo entre estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. In: **O Ofício de Professor: Reflexões sobre Práticas Pedagógicas**. SOUZA, Elisa Maria Pinheiro de; camelo, Marco Antonio da Costa (Org.). – Belém: EDUEPA, 2017. (234-253).

CHASSOT, Áttico. **Educação consciência**. Santa Catarina: EDUNISC, 2008.

MARQUES, José Francisco Zavaglia et al. Processos formativos online em tempos de pandemia: Promoção de diálogos sobre educação e ensino. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, e55310414415, 2021.

MODELSKI, Daiane, Giraffa, Lúcia, & Casartelli, Alam de Oliveira. Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas. **Educação & Pesquisa**, 45, 1-17, 2019.

A FORMAÇÃO CONTINUADA DE EDUCADORES E A CONSTRUÇÃO DE ATIVIDADES EDUCATIVAS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS

Adriano Dias de Oliveira
Martha Marandino

INTRODUÇÃO

É comum os museus de ciências possuírem uma relação intrínseca com as instituições de produção de conhecimento científico. Ao longo da história, esses locais, além de coletar, conservar e pesquisar os objetos ligados as ciências naturais, tiveram importante papel em divulgar os conhecimentos produzidos por meio de suas exposições e ações educativas.

Nesse sentido, A forma pela qual as exposições apresentam as ideias e fenômenos está intimamente ligada aos atores, áreas de conhecimento, órgãos de fomento e pressupostos políticos e conceituais das instituições que as abrigam (ACHIAM e MARANDINO, 2019; SOUZA, 2017). Recentemente, tem se ampliado o debate sobre de que forma a ciência está sendo apresentada em exposições e nas ações educativas nos museus de ciência.

Embora, o desenvolvimento científico e tecnológico tenha proporcionado inúmeros avanços para a humanidade, não se pode negar a existência de impactos negativos ou de riscos oriundos desses avanços. Alguns exemplos merecem destaque, tais como, os efeitos gerados pelas bombas atômicas, a atual crise climática e ambiental, a perda da biodiversidade, as endemias e pandemias, entre outros. Muitos deles são atuais e geram dúvidas, incertezas, questionamentos e posições contrárias tanto dentro da comunidade científica, como entre ela e a sociedade. Por esta razão, se convencionou chamar, no campo dos estudos sociais da ciência e no ensino de ciências, de controvérsias sociocientíficas os temas baseados na ciência e que possibilitam ao indivíduo a problematização da construção de conhecimentos, fomentam e embasam reflexões e tomadas de decisão, em uma determinada situação, que pode abranger sua própria vida, o mundo físico e o social (KOLSTØ, 2001; SADLER et al., 2004).

Muitas vezes, as controvérsias sociocientíficas têm sido utilizadas no ensino de ciências para colocar em debate os efeitos do desen-

volvimento científico e tecnológico na sociedade. Elas podem estar inseridas como estratégias de ensino para a promoção das relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS), cujo foco é promover a divulgação e o ensino de conceitos e processos científicos sob uma ótica política, econômica e social (MARANDINO et al, 2020; OLIVEIRA, 2019).

Dessa maneira, os museus podem desempenhar papel importante enquanto espaços de educação na perspectiva CTS, pois podem proporcionar aos cidadãos conhecimentos científicos e tecnológicos para o debate das implicações sociais, morais e econômicas relacionados com aspectos tecno científicos (PEDRETTI, 2002; DELICADO, 2009).

Além disso, no que diz respeito às controvérsias sociocientíficas, Pedretti e Soren (2003) ressaltam que as exposições com essas temáticas convidam os visitantes a formular pontos de vista e posicionamentos sobre os assuntos nela apresentados. Já Hodson (2013) evidencia o potencial que essas exposições possuem em apresentar temas sem um consenso ainda na academia. Ambos os pontos de vista qualificam as controvérsias sociocientíficas enquanto estratégias com grande potencial para introduzir nos museus questões CTS.

Exposições controversas, elas existem? O que algumas pesquisas têm dito?

Apesar de presentes, as exposições controversas não são tão comuns, e podem ser vários os motivos para que isso aconteça (MARANDINO et al., 2020). Mintz (2005) e Pérez (2013) salientam que tradicionalmente os museus de ciências têm fortes inclinações para o entretenimento, porém, quando se trata de discutir sobre a ciência propriamente dita, oferecem pouco ao público.

As possibilidades de se investigar exposições controversas são diversas e dependerá muito do recorte de pesquisa, que pode ser desde identificar as formas de comunicação usadas e as motivações geradas no público (PEDRETTI, 2004; NAVAS e PEDRETTI, 2015; YANEVA et al, 2009), até estudos mais preocupados com os processos envolvidos no desenvolvimento delas (MAZDA 2004; DELICADO, 2009).

Nesse sentido, Marandino, Navas e Pedretti (2018), realizaram

um estudo em dois museus canadenses – *Royal Ontario Museum e Biodome* – no qual se buscou identificar o que o público pensava a respeito de exposições sobre biodiversidade, abordando aspectos controversos sobre o tema. Os resultados mostraram posicionamentos a favor e contrários sobre esse tipo de exposição. Por exemplo, os pontos de vista contrários se apoiavam na ideia de que museus não são espaços para política, pois o compromisso é com a ciência e os fatos ligados a ela. Além disso, alguns entrevistados na pesquisa destacaram que se deve considerar a diversidade de audiência, sobretudo, as crianças, que podem ir a essas instituições por diversos motivos, sendo que as controvérsias poderiam ter impactos não desejados. Já os argumentos favoráveis a apresentar as controvérsias sobre a biodiversidade apontavam que os museus devem apresentar as diferentes opiniões a respeito de um mesmo tema, pois seu papel é o de comunicar e educar as pessoas.

De modo geral, o que as pesquisas têm mostrado é que quando se trata de expor temas controversos, certas características são recorrentes, tais como: tensões entre quem financia a exposição e equipes do museu; questões epistemológicas como dificuldade de delimitar um assunto, a dimensão dos valores (éticos, morais, culturais) presentes na expo grafia; ausência de conhecimento específico; risco de colocar em “xeque” a credibilidade da ciência, por contestar sua objetividade e neutralidade; risco de o conteúdo ser datado diante a efemeridade de certos temas (MARANDINO et al., 2016).

Diante deste panorama, entendemos a relevância, mas também os desafios para que os educadores de museus possam trabalhar com controvérsias sociocientíficas em suas práticas pedagógicas. Assim, é fundamental investir na formação desses profissionais com vistas a avaliar as possibilidades e limites de trabalhar com esses temas nos museus.

Educadores de museus e controvérsias sociocientíficas

Ainda são poucas as pesquisas que analisam a educação nos museus e o papel dos educadores frente ao tema das controvérsias sociocientíficas.

Contier (2018), em sua tese, entrevistou educadores de duas exposições, a fim de compreender quais seriam as barreiras enfrentadas por esses profissionais ao terem que mediar temas que abordassem controvérsias

socio científicas. Os dados mostraram que os educadores, de modo geral, apresentam insegurança sobre como abordar conteúdo dessa natureza junto ao público, assim como questões relacionadas a possíveis tensões entre o posicionamento pessoal e o institucional sobre o tema.

Desse modo, considerando a necessidade de que os museus e as exposições de ciências naturais explorem aspectos CTS e temas socio-científicos controversos, torna-se importante criar espaços de reflexão e formação para os educadores. Neste sentido, Contier (2018) apresenta o curso oferecido para educadores de museu, cujo objetivo principal era capacitá-los a trabalhar com controvérsias sociocientíficas. Esse curso foi realizado junto a equipe educativa do Museu de Microbiologia do Instituto Butantan (MMB). No próximo item, abordar-se-á alguns aspectos do curso e uma pesquisa que analisou o trabalho dos educadores alunos deste curso, ao planejar uma atividade sobre temas socio científicos controversos articulados ao MMB.

O CURSO DE FORMAÇÃO E A PESQUISA COM FOCO NOS EDUCADORES

O curso “Museus de ciências e temas controversos” e os objetivos da pesquisa com os educadores

O curso desenvolvido para os educadores do MMB foi feito numa parceria entre o museu e a Faculdade de Educação da USP, em 2015. Foi dividido em quatro encontros de três horas cada, totalizando 12 horas presenciais. Os encontros versaram sobre educação e museus, conceitualização e mapeamento de controvérsias, além de exercícios práticos sobre os temas. O curso está descrito e publicado em Marandino et al. (2016).

Ao final do curso, os diferentes grupos de educadores tinham como tarefa entregar um roteiro de atividade a ser desenvolvido no MMB, que abordasse um tema controverso. No total foram elaborados três roteiros com os seguintes temas: vacina contra o HPV; epidemia ebola em 2015; Sabin e Salk e a vacina da poliomielite.

Desta forma, o processo de elaboração da atividade sobre a vacina contra o HPV pelos educadores foi o foco de análise da tese de doutorado de Oliveira (2019). Assim, os dados foram coletados durante

o desenvolvimento do roteiro pelo grupo de educadores, abordando as controvérsias relacionadas a vacina contra o HPV. Buscou-se, na pesquisa, responder a seguinte pergunta focal: *como educadores de um museu de ciência planejam um roteiro de atividade cujo tema principal é a controvérsia sobre a vacina contra o HPV?*

O referencial teórico da pesquisa

A análise de como os educadores do Museu de Microbiologia do Instituto Butantan planejaram e elaboraram um roteiro de atividade que abordasse a controvérsia sobre a vacina contra o HPV, foi realizada com base em alguns conceitos da Teoria Antropológica do Didático (TAD) desenvolvida por Yves Chevallard e colaboradores.

A escolha por essa teoria decorreu da importância que é dada não somente para o entendimento dos processos didáticos presentes no ensino, mas, sobretudo, para o estudo de um elemento fundamental dentro desses processos: o papel do “didático”, no caso, o professor ou educador. Além disso, essa teoria considera o papel que a instituição de ensino exerce nos processos didáticos, ou seja, o ambiente, que pode ser uma sala de aula (CHEVALLARD, 2005, 2007) ou, sob nossa perspectiva, uma visita mediada à uma exposição. Compreende-se que o educador de museu exerce uma relação com a instituição museu de forma similar em como o professor se relaciona com a escola. Logo, o educador de museu pode também ser considerado como o “didático” por atuar em uma instituição – museu – que possui um ambiente específico que é a exposição, o que lhe condiciona a realizar processos didáticos típicos da instituição museu. Esses foram alguns dos fatores que justificaram usar essa teoria em nossa pesquisa.

Portanto, um dos principais conceitos da TAD é a noção de *praxeologia ou organização praxeológica*. Ela é a força motriz de todo processo didático, pois é nela onde se encontra o impulso inicial para qualquer ação humana, que é a realização de uma *tarefa*. Mas, para realizar essa *tarefa* é necessária uma *técnica* – *tarefa* e *técnica* formam o bloco *práxis* da praxeologia. Contudo, uma *técnica* deve estar sustentada por uma *tecnologia*, que por sua vez é justificada por uma *teoria* – *tecnologia* e *teoria* formam o bloco *logos* da praxeologia.

Outro conceito constituinte da teoria é o de *momentos de estudos*. Segundo Matos et al. (2018), quando estudantes realizam tarefas designadas pelos professores, é criada uma situação que os introduzem em um verdadeiro processo de *estudo*. Tal processo, de acordo com Chevallard, Bosch e Gascón (2001), não acontece apenas na sala de aula, mas em diferentes lugares e em diferentes tempos, por isso o termo *momentos de estudo*.

Sendo assim, a literatura sobre a TAD propõe seis *momentos de estudo*, que não necessariamente seguem uma lógica temporal, podendo ter dois ou mais momentos ocorrendo simultaneamente, ou um mesmo momento se repetir diversas vezes no decorrer do processo de estudo. O primeiro momento é o do encontro com a *organização praxeológica*; o segundo é o da exploração da tarefa; o terceiro é o da constituição do ambiente tecnológico-teórico; o quarto é do trabalho com a técnica; o quinto é o da institucionalização; o sexto é o da avaliação.

Nesse texto, selecionamos abordar os *momentos de estudo* identificados durante o planejamento do roteiro de atividade relativo à controvérsia da vacina contra o HPV feito pelos educadores do MMB.

A análise dos *momentos de estudo* dos educadores

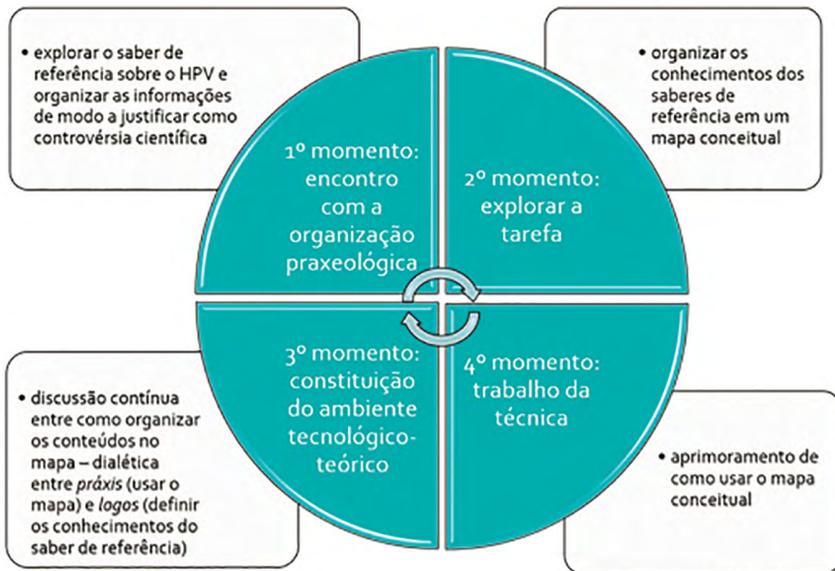
Para analisar *momentos de estudo* é necessário identificar uma questão geradora Q e, a partir dessa questão, outras questões tipo Q_1 , Q_2 , Q_3 e etc., surgem a fim de solucionar a questão geradora Q (AR-TAUD, CIRADE e JULLIEN, 2011). Em nossa pesquisa, a questão Q foi a pergunta focal já mencionada: como educadores de um museu de ciência planejam um roteiro de atividade cujo tema principal é a controvérsia sobre a vacina contra o HPV?

Na análise, identificou-se que os educadores, ao tentarem solucionar a questão geradora Q , vivenciaram desafios que foram traduzidos em duas novas questões: Q_1 : como fundamentar a controvérsia científica sobre o HPV escolhida para a atividade educativa? e Q_2 : como produzir um roteiro de atividade sobre a controvérsia científica escolhida?

Com o intuito de facilitar a compreensão de cada *momento de estudo* identificado, organizamos os dados referentes a cada uma das questões em um quadro, seguido por uma breve explicação das relações existentes entre os momentos.

Abaixo, segue o quadro que apresenta os *momentos de estudo* da questão Q_1 com as respectivas situações vivenciadas pelos educadores em cada um dos momentos.

Figura 1: Momentos de estudo da questão Q_1 .



Fonte: Autoria própria

Assim, com o desafio identificado no 1º momento “explorar o saber de referência sobre o HPV e organizar as informações de modo a justificar a controvérsia científica”, os educadores tiveram que sistematizar todas as informações obtidas sobre o HPV e organizá-las em um mapa conceitual. A tarefa, explorada no 2º momento, exigiu que os educadores transitassem diversas vezes pelos 3º e 4º *momentos de estudo*.

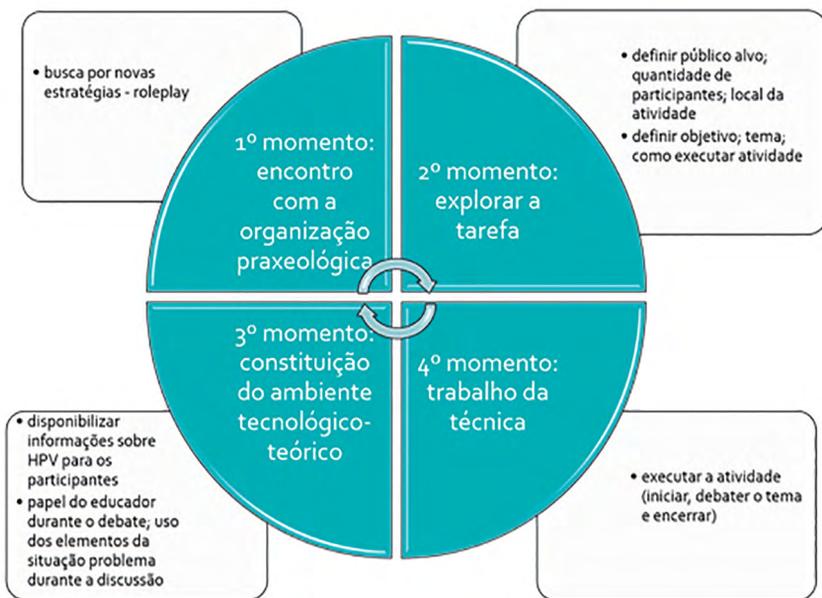
Um aspecto percebido na análise foi que ao produzirem o mapa conceitual para organizar os saberes adquiridos ao longo do planejamento, foi um importante exercício que possibilitou os educadores aprimorarem a *técnica* utilizada para realização dessa *tarefa*. Assim, o aprimoramento do mapa conceitual foi a principal característica presente do 4º momento de estudo.

No entanto, a *tarefa* de aprimorar o mapa conceitual não se restringiu a um uso apenas prático da *técnica*, uma vez que para construir as

estruturas típicas desta ferramenta foi necessário ter clareza dos conteúdos sobre as controvérsias da vacina do HPV, que constituiu o mapa – situação típica do 3º momento de estudo. Ou seja, ao definirem quais seriam os conceitos sobre a vacina do HPV e a relação entre eles, contidas no mapa conceitual, foi necessário que os educadores buscassem na teoria sobre o tema os critérios para justificarem suas escolhas. Em outras palavras, foi necessário recorrer e selecionar os elementos conceituais e metodológicos sobre as pesquisas e as polémicas geradas pelo debate em torno da vacina do HPV que deveriam compor o roteiro de atividade.

Já em relação aos *momentos de estudo* da questão Q₂, como produzir um roteiro de atividade sobre a controvérsia científica escolhida? identificamos a seguinte organização.

Figura 2: Momentos de estudo da questão Q₂.



Fonte: Autoria própria

A questão Q₂, a qual exigiu dos educadores, no 1º momento, a pensarem em um roteiro de atividade sobre a controvérsia do HPV, desencadeou uma quantidade de tarefas maior do que na questão Q₁. Identificamos que

algumas *tarefas* do 2º momento, como “definir público-alvo, quantidade de participantes e local da atividade”, demandaram *técnicas* familiares ao grupo, de modo que os restringiu vivenciar somente o 4º momento de estudo.

Por outro lado, *tarefas* como “definir o objetivo, tema e execução de uma atividade”, mais do que acessar o 4º momento de estudo, a fim de encontrar *técnicas* adequadas a cada *tarefa*, compeliu os educadores a recorrerem à teoria sobre o HPV, e dessa forma vivenciarem o 3º momento de estudo. Isso foi necessário para que fosse possível, inicialmente, dimensionar os elementos relacionados à controvérsia da vacina e, em seguida, para selecionar quais conteúdos seriam tratados na atividade.

No planejamento dos educadores a estratégia selecionada para o desenvolvimento da atividade foi o *roleplay*¹. Ao longo do planejamento, discutiu-se sobre como conduzir tal estratégia junto aos participantes, sobre qual seria o papel de cada educador na ação, assim como de que maneira os conteúdos da controvérsia deveriam ser introduzidos ao longo da atividade. Tais situações fizeram com que os educadores vivenciassem os 3º e 4º momentos recorrentemente. Mais do que discutir as *técnicas* que deveriam ser usadas, o grupo teve que retomar muitas vezes a *teoria* sobre o HPV e as controvérsias sobre a vacina para definir melhor que aspectos seriam selecionados para a atividade. Na perspectiva da TAD, segundo Chevallard (1999), o 3º momento de estudo é estratégico por ser o momento em que se estabelece a dialética entre a teoria e prática, ou seja, momento no qual os blocos *práxis* e *logos* estão em articulação por meio de *técnicas* utilizadas pelo didático.

O uso da TAD e, em especial, dos *momentos de estudo*, foi fundamental para analisar de forma detalhada como os educadores do museu manipularam o conhecimento conceitual sobre as controvérsias da vacina do HPV e o conhecimento pedagógico para definir as estratégias a serem usadas. É fato que ações dessa natureza oferecem vários desafios para o educador de museus. Nossos resultados revelaram que, ao tentar solucionar esses desafios, os educadores precisaram buscar novos conhecimentos, o que representou um ganho e uma ampliação do

¹ Os educadores optaram por uma atividade em formato roleplay, uma vez que esse formato de atividade possibilita que cada participante intérprete um ator mediante a uma situação problema apresentada. Com isso seria possível simular uma situação em que determinados personagens vivenciassem a controvérsia sobre a vacina do HPV.

repertório tanto prático quanto teórico da organização da praxeologia, elementos fundamentais para o bom exercício do didático e, em extensão, para a qualidade das ações educativas promovidas pelos museus.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Importante destacar que, embora a produção de uma ação educativa esteja na rotina dos educadores no museu, nem sempre isso ocorre de forma estruturada nas diversas instituições de museus. Muitas vezes, os educadores são colocados nas situações de mediação com o público sem uma formação do ponto de vista educativo e/ou conceitual (MARANDINO, 2008). Desse modo, verificou-se que o fato dos educadores do MMB se depararem com elementos novos que deveriam mobilizar para planejar uma ação educativa, os levou a uma reflexão profunda sobre as especificidades da educação em museus (MARANDINO, 2005), e, ainda, a repensar as práticas rotineiramente vivenciadas na instituição.

Nesse sentido, Chevallard (2005) evidencia que os *momentos de estudo* são o principal elemento para o pesquisador em didática. Investigar o percurso de estudo vivenciado pelos educadores do Museu de Microbiologia nos ajudou a compreender se – e como – eles acessaram o bloco *logos* praxe lógico (teórico-tecnológico), ou seja, os aspectos teóricos-metodológicos do saber, no caso, as controvérsias sobre a vacina do HPV. Além disso, ajudou também a saber quais foram os fatores existentes no contexto social, na instituição e na formação dos educadores para que isso acontecesse. Isso se deu devido à identificação das *técnicas* que o grupo teve que usar para solucionar as *tarefas* contidas na construção de uma atividade educativa, sobretudo, uma atividade que abordasse uma controvérsia sociocientífica.

Por fim, é necessário destacar que todo esse processo foi fomentado por conta da realização do curso de extensão desenvolvido na parceria entre o MMB e a FEUSP, o que mostra a importância de promover a formação continuada das equipes educativas dos museus. Os resultados da pesquisa apontaram que o curso em questão, ao introduzir um tema novo para os educadores atuarem como protagonistas da ação educativa (ou didática), possibilitou a introdução de novos saberes para a equipe, o que levou a busca de novas estratégias de mediação.

REFERÊNCIAS

ACHIAM, Marianne; MARANDINO, Martha. Intended and Realised Educational Messages of Dioramas: An International Comparison. In: **Natural History Dioramas: Traditional Exhibits for Current Educational Themes**. 1 ed. Suécia: Springer International Publishing, 2019, p. 131-145.

ARTAUD, Michèle; CIRADE, Gisèle; JULIEN, Michel. Intégration des PER dans l' équipement praxéologique du professeur. Le cas de la formation initiale. **Um panorama de la TAD: aportaciones de la teoría antropológica de lo didáctico**. Barcelona, 2011.

CHEVALLARD, Yves. Readjusting didactics to a changing epistemology. **European Educational Research Journal**, 6(2), p.131-134. 2007a.

CHEVALLARD, Yves. Steps towards a new epistemology in mathematics education. In: **Proceedings of the 4th conference of the european society for research in mathematics education (CERME 4)**, Barcelona, 2005. p.1254-1263.

CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Mariana; GASCÓN, Josep. **Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Ed. Artmed. Porto Alegre, 2001.

CHEVALLARD, Yves. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. v.19, n.2, p.221-266, 1999.

CONTIER, Djana. **A ação dos educadores-mediadores de museus e exposições em controvérsias sociotécnicas**. 2018. 255f. Doutorado (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

DELICADO, Ana. Scientific controversies in museums: notes from a semi-peripheral country. **Public Understand Science**. 18(6), p.759-767, 2009.

HODSON, Derek. Don't be nervous, don't flustered, don't be scared. Be prepared. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**. 13:4, p.313-331, 2013.

KOLSTØ, Stein Dankert. Scientific literacy for citizenship. **Science Education**, v. 85, p. 291-310, 2001.

MARANDINO, Martha (Org.). **Práticas educativas e formação de públicos de museus: relações entre ciência, sociedade e temas controversos.** São Paulo: FEUSP, 2020. p. 150.

MARANDINO, Martha; NAVAS, Ana. Maria; PEDRETTI, Emínia. Museus de ciências como espaços para expor assuntos controversos sobre biodiversidade: o que diz o público? In: III Encontro da ABCMC, 2018, Rio de Janeiro. **III ENCONTRO DA ABCMC - Caderno de resumos.** 2018, p.21 – 23.

MARANDINO, Martha (Org.). **Controvérsias em museus de ciências: reflexões e propostas para educadores.** São Paulo: FEUSP, 2016. 52 p.

MARANDINO, Martha. Ação educativa, aprendizagem e mediação nas visitas aos museus de ciências. In: MASSARANI, Luisa; ALMEIDA, Carla. **Workshop Sul-Americano & Escola de Mediação em Museus e Centros de Ciências.** Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, 2008, p.21-28.

MARANDINO, Martha. Museus de Ciências como Espaços de Educação In: **Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna.** 1 ed. Belo Horizonte: Argvmentvm, 2005, p. 165-176.

MATOS, Fernando Cardoso; PEREIRA, José Carlos Souza; NUNES, José Messildo Viana; GUERRA, Renato Borges. A metodologia do percurso de estudo e pesquisa adaptada à formação inicial e continuada de professores de matemática. **Educação Matemática Pesquisa.** v.20, n.1, p.448-470, 2018.

MAZDA, Xerxes. Dangerous ground? Public engagement with scientific controversy. In: CHITTENDEN, S.; FARMELO, G.; LEWENSTEIN, B. (Org.). **Creating connections: museums and the public understanding of research.** Walnut Creek: Altamira Press, p.127-144, 2004.

MINTZ, Ann. Science, society and science centres. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos.** v.12 (suplemento), p.267-280, 2005.

NAVAS, Ana Maria; PEDRETTI, Erminia. Exposições de ciências

controversas e engajamento do público: o caso do Brasil e Canadá. In: **Congreso RedPop, Medellín – Colômbia. Libro de Memorias**, Medellín: Red de popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe, p. 180-187, 2015.

OLIVEIRA, Adriano Dias. **Análise do planejamento de uma atividade educativa sobre a controvérsia da vacina contra o HPV a luz da Teoria Antropológica do Didático**. 2019. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

PEDRETTI, Erminia. Perspectives on learning through research on critical issuesbased science center exhibitions. **Science Education**, v. 88, n. 1, p. S34-S47. 2004.

PEDRETTI, Erminia; SOREN, Barbara J. A question of truth. **Journal of Museum Education**. 28:3, 2003.

PEDRETTI, Erminia. Kuhn Meets T. Rex: Critical conversations and new directions in science centres and science museums. **Studies in Science Education**, v.37, n.1, p. 1-41. 2002.

PÉREZ, Belén Lespra. El papel de los museos de ciencia y tecnología en los estudios demoscópicos de percepción. **Redes**. n.7, 2013.

SADLER, Troy D.; CHAMBERS, William F.; ZEIDLER, Dana L. Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. **International Journal of Science Education**, v. 26, n. 4, p. 387-409, 2004.

SOUZA, Maria Paula Correia. **O discurso expositivo sobre biodiversidade e conservação em exposições de imersão**. 2017. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

YANEVA, Albena; RABESANDRATANA, Tania Mara; GREINER, Birgit. Stanging scientific controversies: a gallery test on science museums' interactivity. **Public Understanding of Science**, v.18, n.1, p. 179-190. 2009.

ENSINO DE CIÊNCIAS E COVID-19: POSSIBILIDADES E TENDÊNCIAS PARA ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

Yuri Cavaleiro de Macêdo Coelho

INTRODUÇÃO

A pandemia de Covid-19 (Doença do Coronavírus) ocasionou impactos que não giram apenas em torno dos setores econômico e de saúde, mas também no campo educacional. Os governos se viram obrigados a desenvolver políticas de educação *online*, realizadas por meios de comunicação da Internet. Assim sendo, as aulas de Ciências e outras disciplinas tiveram que se adequar subitamente à nova realidade do Ensino Remoto Emergencial – ERE.

Dessa forma, muito se tem produzido e dito sobre os desafios enfrentados por professores de ciências nesse contexto, bem como o que precisam planejar, fazer e usar para que consigam ministrar “boas aulas remotas” (ALVES et al., 2020; FLORES e LIMA, 2021). Do alto das estruturas acadêmicas e educacionais, “receitas de bolo” têm sido postas e, às vezes, impostas aos processos de ensino e aprendizagem com a narrativa panfletária de garantia da qualidade com mais inovação e tecnologia.

Do ponto de vista prático, muitas são ignoradas pelos professores ou, quando incorporadas, concretizam-se de forma muito distinta do que foi proposto. Com a implementação súbita e não sistematizada do ERE, professores e alunos praticamente não tiveram tempo de passar por formações que explicitassem o universo de possibilidades que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDIC – oferecem para o Ensino de Ciências. Estudos mostram que, no começo das atividades remotas, muitos docentes sentiram fortes dificuldades em se adaptar, pois tinham vivências limitadas no uso das TDIC (VASCONCELOS, COELHO e ALVES, 2020).

Durante o doutoramento, tenho me dedicado a estudos, reflexões e investigações sobre tendências e potencialidades do ensino de Ciências *online*. Como sinalizei, as discussões se afloraram com o ERE na pandemia, temática que passei a incluir em meu campo de pesqui-

sa. Dessa forma, no início deste ano, fui convidado para participar de um evento organizado pelo grupo de pesquisa de Ciência, Tecnologia, Meio Ambiente e Espaço Não-Formal – CTENF, sediado na Universidade do Estado do Pará.

Minha fala e dos demais palestrantes tinha como público-alvo predominante professores de Ciências da rede pública do estado do Pará. Alinhados com as atuais necessidades do público, os organizadores sugeriam que minha participação tratasse sobre tendências e possibilidades para as aulas de Ciências no ERE. Com base nisso e inspirado no artigo que publiquei junto a duas colegas em meados de 2020 sobre o assunto (VASCONCELOS, COELHO e ALVES, 2020), ministrei a palestra intitulada “Ensino de Ciências em tempos de pandemia: e agora, professor?”.

Sempre quando me proponho a expressar ideias, opiniões e sugestões, para meus pares e colegas professores, torna-se inevitável que me pergunte que novidades posso dizer ou acrescentar às inúmeras experiências que eles já possuem. Certamente, tenho muito a aprender, conhecer e praticar. No entanto, com as minhas incansáveis e contínuas andanças à busca de formação; registro e troca de informação; e novas vivências, me fiz acompanhar de muitos outros educadores, cujas ideias têm iluminado meus caminhos na prática pedagógica *online*.

Assumindo, esse sentido, comuniquei o que vivi e tenho vivido como docente e pesquisador do ensino de Biologia durante a pandemia de Covid-19. Foi desse lugar, que venho construindo ao longo de um processo pessoal, portanto, vivido, pensado e sentido ao longo de uma não tão longa vida profissional, que me senti confortável para falar, para contribuir, para formar e ser formado.

AÇÃO E REFLEXÃO SOBRE A AÇÃO

Os professores assistiram a palestra pelo YouTube¹, através do canal do CTENF. Para que a transmissão fosse possível, os palestrantes utilizaram o *software* StreamYard, um programa que permite que os usuários vejam e ouçam uns aos outros ao vivo, compartilhem suas telas e realizem transmissões em outras plataformas.

¹ A palestra ficou gravada e está disponível em: https://youtu.be/zjqdo_pfUUQ

Entretanto, essa forma de comunicação fez emergir uma das várias temáticas que abordei na palestra, o chamado “Silêncio Virtual”. Os professores conseguiram me ver e ouvir em suas telas, mas eu não pude vê-los e ouvi-los. Muitos ouviram, tomaram notas e deixaram perguntas e dúvidas no *chat* que o YouTube disponibiliza em suas *lives*, as quais foram selecionadas por um mediador para que eu pudesse responder e repercutir.

Com o público afônico, não consegui captar suas reações, emoções e necessidades. Na educação *online*, muitos professores vivenciam situações similares todos os dias. Tem aluno que nunca oraliza uma ideia ou escreve uma dúvida, o que nos deixa incapacitados de realizar ajustes pedagógicos em nossas práticas. Para Coll, Palacios e Marchesi (1996), podemos ajustar de várias formas, como proporcionar informações organizadas e estruturadas, formular indicações e sugestões pormenorizadas para abordar tarefas; dentre outras possibilidades. Mas, sem sentir o aluno, isso se torna impraticável.

Minha palestra foi um monólogo. Falei sobre uma grande quantidade de assuntos sem qualquer interrupção por questões, dúvidas e curiosidade, de modo similar a prática pedagógica utilizada em muitas aulas de Ciências, tanto presenciais quanto remotas. De fato, minha primeira experiência com esse tipo de transmissão me incomodou. Inúmeros questionamentos sem resposta pairavam sobre minha mente: Que dúvidas não foram externalizadas? Que perguntas não respondi? Que experiências e vivências poderiam ser compartilhadas se a transmissão ocorresse de outra forma? Que casos poderiam ser analisados? Que oportunidades de reflexão não foram fomentadas? Alguns participantes até me contataram mais tarde para falar sobre a palestra ou conversar sobre ERE, mas e os outros?

Assim como expressei na minha fala durante a palestra e concordando com Carvalho (2012), sei que existem diferentes tipos de *softwares*, cada um com possibilidades de exercer atuação diferenciada no ensino e aprendizagem. Entretanto, um dos principais motivos pelo qual as tecnologias digitais nos encantam é a interatividade, síncrona e assíncrona.

A fala aberta, plural, ubíqua e livre merece ser privilegiada e explorada a partir de intencionalidades pedagógicas que visem estabelecer comunicação *todos-todos* e o compartilhamento de autorias. Dessa

forma, não reproduziremos no ensino de Ciências remoto práticas tradicionais que silenciam o aluno e que, conforme vem sendo descrito, podem levar à evasão e ao abandono dos processos de escolarização e/ou formação profissional (SILVA, SANTOS e ALVES, 2020).

Por mais radical que tenha sido para mim, a experiência de transmissão no YouTube via StreamYard foi apenas parte do universo em rápida expansão do uso das TDIC na educação *online* que, segundo Moran et al. (2009), tem potencial de nos ajudar a rever, ampliar e modificar muitas formas atuais de ensinar e de aprender. Para tanto, é preciso compreender que a era digital exige, segundo Pérez-Gómez, três competências básicas:

- (a) capacidade de utilizar e comunicar de maneira disciplinada, crítica e criativa os conhecimentos e as ferramentas simbólicas que a humanidade foi construindo até os nossos dias; b) capacidade para viver e conviver democraticamente em grupos humanos cada vez mais heterogêneos, na sociedade global; e (c) capacidade de viver e atuar autonomamente e construir o próprio projeto de vida. (PÉREZ-GÓMEZ, 2015, p. 77)

Desenvolvê-las no ensino de Ciências, por outro lado, demanda uma reforma das mentes e das instituições. Enquanto as escolas convencionais oferecem conhecimentos científicos embalados em lições e livros didáticos, sem método, prática ou controvérsias que acompanham a produção da Ciência pelo Homem, as plataformas multimídia oferecem a possibilidade de participar da produção do conhecimento científico e uma outra gama de possibilidades (PÉREZ-GÓMEZ, 2012). Em outras palavras, se bem aproveitadas no ensino remoto ou em processos de educação *online* de suporte ao presencial, as TDIC cumprirão funções diferentes ou complementares das que repercutem hoje no meio educacional.

De acordo com Cobo e Prado:

Essas ferramentas estimulam a experimentação, a reflexão e a geração de conhecimentos individuais e coletivos, favorecendo a formação de um

ciberespaço de intercriatividade que contribui para criar um ambiente de aprendizagem colaborativa. (ROMANÍ e KUKLINSKI, 2007, p. 101)

Nesse complexo de oportunidades, abordei ao longo da palestra diferentes formas de utilizar os recursos das TDIC, sem intenção prescritiva, partilhando minhas vivências e o que está sendo discutido na literatura. Trouxe para discussão gráficos elaborados pela Universidade de Auckland¹, Nova Zelândia, mostram o que fica do nível de performance dos alunos durante uma aula de 60 minutos, caso o professor não utilize estratégias de resgate de atenção, como variar as abordagens metodológicas.

Destaquei que as considerações da Universidade de Auckland foi considerando um cenário de aulas presenciais, em que, em tese, o aluno se encontra em um ambiente com recursos humanos e estruturais capazes de propiciar o ensino e a aprendizagem. No ensino remoto, despontam outras dificuldades que podem dispersar a atenção, inibir a participação e, por conseguinte, reduzir ainda mais a performance, como a falta de conexão com internet de qualidade; falta de dispositivos; poluição sonora; falta de rotina de estudos; não reconhecimento do espaço doméstico/virtual como espaço de aprendizagem, entre outras.

Algumas estratégias de resgate de atenção foram sugeridas aos professores participantes da formação, como estimular o diálogo; variar as formas de trabalhar um conteúdo na mesma aula, utilizando, por exemplo, a sequência: apresentação de slides, testes rápidos, vídeos, imagens engraçadas e metodologias ativas.

As metodologias ativas para ERE foi outro ponto de atenção da palestra. Com ambientes de estudo *online* e aulas ao vivo, é possível criar situações-problema que estimulem, no aluno, o senso crítico e a autonomia, e os levem a contextualizar com o cotidiano e a tomar decisões conscientes. Para Leite e Ramos (2017), no ensino online, essas metodologias proporcionam ao aluno a interação ativa com o professor, o colega, o conteúdo e a tecnologia, à medida que oferecem o compartilhamento e produção de informações, múltiplas possibilidades de comunicação e o trabalho coletivo e colaborativo.

¹ Disponível em: <<https://flexiblelearning.auckland.ac.nz/teaching-large-classes/2.html>> Acesso: 16 ago. 2021.

Ilustrei a utilização de metodologias ativas contando minha experiência ao adaptar a técnica da “Aprendizagem por Pares” ou “*peer instruction*” que, segundo Paiva (2016), objetiva o estudo e discussão de temas primeiramente por pares de alunos e depois com o professor. Na pré-aula, uma semana antes de discutir o conteúdo, atuei como curador de conteúdo aberto e disponibilizei materiais de estudo no *Dropbox* da disciplina, uma plataforma de compartilhamento de arquivo; e realizei um pré-teste pelo *Google Forms*. No dia da aula ao vivo no *Microsoft Teams*, fiz uma breve introdução do conteúdo, realizei votações de questões conceituais e abri salas paralelas para que as duplas pudessem discutir sobre o conteúdo e eu pudesse acompanhar e mediar. Em seguida, reuni a turma toda para que pudessemos discutir juntos sobre o conteúdo. Na aula seguinte, disponibilizei um pós-teste com questões similares às do pré-teste. Dessa forma, articulei diversas interfaces, recursos e abordagens interativas, mesmo com os alunos geograficamente dispersos.

Há uma infinidade de outros recursos virtuais possíveis de serem articulados, ou não, às metodologias ativas no Ensino de Ciências. Apresentei muitos deles na parte final da palestra. Comecei falando dos laboratórios virtuais, que já estão sendo oferecidos por muitas instituições educacionais, sobretudo de Ensino Superior. Evidências científicas apontam forte relação entre a investigação em laboratórios *online* e a melhoria no aprendizado do aluno (FAKAS et al., 2005; FABREGAS et al., 2011). Devido ao distanciamento social exigido pela pandemia, esse recurso representa uma alternativa para cursos e disciplinas com carga horária destinada a aulas práticas em laboratório.

Ademais, aponte outros recursos que podem modificar as práticas educacionais nas quais as TDIC são incorporadas no Ensino de Ciências. Procurei destacar aqueles com potencial para reduzir o abstracionismo e transformar as aulas remotas em poderosos cenários de aprendizagem, onde os alunos investigam, compartilham e refletem.

Indiquei, portanto, sites educativos, como o <http://www.planetabio.com.br/>; simuladores virtuais de fenômenos biológicos; jogos *online*; e aplicativos e *softwares* para elaboração de testes rápidos. Minha fala encerrou defendendo o uso de redes sociais da Internet nas estratégias pedagógicas, tanto como fonte de informação quanto espaço de realização de atividades.

A construção e o gerenciamento de *Studygrams* – perfis de estudo no Instagram – por estudantes, professores, *experts* e instituições educacionais, foi citada para destacar que, como a(u)tores da cibercultura, novas oportunidades de utilizar as TDIC surgem todos os dias. Logo, é importante que as práticas educacionais realizadas em espaços formais estejam atentas a esses movimentos, com foco em um Ensino de Ciências mais híbrido.

Conforme Baisden e Pope (2020), os *Studygrams* ajudam os alunos a reterem informações de forma divertida e esteticamente agradável, em um espaço que muitos já frequentam e dedicam muitas horas do dia; interrompem a procrastinação; auxiliam na criação de conexões e colaborações; promovem o compartilhamento de (co)autorias; estimulam a ajuda mútua e a comunicação *todos-todos*; etc. Pesquisas recentes mostram que os *Studygrams* têm impacto positivo na aprendizagem e podem funcionar como força motivadora adicional para os alunos no ERE (WIDIANTIKA e MUNANDAR, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, acredito que os conhecimentos e vivências sobre práticas pedagógicas para o ensino de Ciências *online*, discutidos no “I Ciclo Formativo Ciência na Escola” por meio de uma comunicação oral proferida por este docente-pesquisador que vos escreve, tem potencial para contribuir para uma atuação docente que, de forma mais adequada, promova educação científica nos vários níveis de ensino, em tempos de pandemia ou não.

REFERÊNCIAS

ALVES, Janainne Nunes; FARIA, Bruno Lopes de; LEMOS, Paulo Giovane Aparecido; COSTA, Claudiane Moreira; SILVA, Cléber Silva e; OLIVEIRA, Ramony Maria da Silva Reis. Ciências na pandemia: uma proposta pedagógica que envolve interdisciplinaridade e contextualização. **Revista Thema**, v. 18, n. Especial, p. 184-203, 2020.

CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. A Web 2.0, educação a distância e o conceito de aprendizagem colaborativa na formação de Professores. **Anais do 2º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação**. Pernambuco. Disponível em < <https://goo.gl/cggMA1> >. Acesso em 17 ago. 2021.

COLL, César; PALACIOS, Jesús; MARCHESI, Alvaro. **Desenvolvimento psicológico e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

BAISDEN, Paula; POPE, Madison. StudyGram: Meeting Students Where They Are. **Journal of Nursing Education**, v. 59, n. 6, p. 358, 2020.

FABREGAS, E.; FARIAS, G.; DORMIDO-CANTO, S.; DORMIDO, S.; ESQUEMBRE, F. Developing a remote laboratory for engineering education. **Computers & Education**, v. 57, n. 2, p. 1686-1697, 2011.

FAKAS, Georgios John; NGUYEN, Anh Vu; GILLET, Denis The electronic laboratory journal: a collaborative and cooperative learning environment for web-based experimentation. **Computer Supported Cooperative Work (CSCW)**, v. 14, n. 3, p. 189-216, 2005.

FLORES, Jeronimo Becker; LIMA, Valderez Marina do Rosário. Educação em tempos de pandemia: dificuldades e oportunidades para os professores de ciências e matemática da educação básica na rede pública do Rio Grande do Sul. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 3, p. 94-109, 2021.

LEITE, Lígia Silva; RAMOS, Margareth Braz. A metodologia ativa no Ambiente Virtual de Aprendizagem. In: SILVA, Andreza Regina Lopes da; BIEGING, Patrícia; BUSARELLO, Raul Inácio (Orgs.). **Metodologia ativa na educação**. São Paulo, Pimenta Cultural, 2017. p. 85-101.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. São Paulo: Editora Papirus, 2009.

PAIVA, Thiago Yamashita. **Aprendizagem ativa e colaborativa: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino de matemática**. 2016. 55 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

PÉREZ-GOMEZ, Ángel I. **Educação na era digital: a escola educativa**. Porto Alegre: Penso, 2015.

ROMANÍ, Cristóbal Cobo; KUKLINSKI, Hugo Pardo. **Planeta Web 2.0: inteligencia colectiva o medios fast food**. Barcelona: Grup de Recerca d'Interaccions Digitals, Universitat de Vic. Flacso; México DF: Flacso, 2007.

SILVA, Leandro de Oliveira; SANTOS, David Almeida dos; ALVES, Hellen Candida. Silêncio, evasão e desistência na educação à distância: uma experiência docente no Schoology. **Anais... Congresso Internacional de Educação e Tecnologias**, 5., online, 2020.

VASCONCELOS, Sinaida Maria; COELHO, Yuri Cavaleiro de Macêdo; ALVES, Glenda Quaresma. Higher education in a time of pandemic: what now, professor? **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, Special Issue Challenges and educational breakthrough in times of COVID-19, e146920, 2020.

WIDIANTIKA, Intan; MUNANDAR, Dadang Rahman. Analisis Minat Belajar Daring Matematika Siswa Komunitas StudyGram Kelas VII Sekolah Menengah Pertama. **Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif**, v. 4, n. 2, p. 425-434, 2021.

DIVERSIDADE SEXUAL E DE GÊNERO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: PARA ALÉM DE UM (CIS)TEMA EDUCACIONAL

Matheus de Oliveira Andrade

Luciana de Nazaré Farias

INTRODUÇÃO

Primeiramente, há que se entender o que seria um (cis)tema educacional, e como ele afeta os debates sobre diversidade sexual e de gênero, devido a sua insistência em definir todas as pessoas com parâmetros puramente biológicos, pautados pela heteronormatividade. A heteronormatividade é uma linha de pensamento que considera a heterossexualidade e a cisgeneridade como a única expressão normal/natural da sexualidade e gênero humanos, portanto, qualquer indivíduo que fuja à lógica hétero/cis, vai sofrer estigmatização, marginalização e violência (CAETANO, 2009).

Segundo Elian (2013), o modelo heterocisnormativo é encontrado dentro da escola e serve para adequar as condutas de alunos e do corpo docente. Fazer com que alunos sigam padrões sociais considerados como “corretos” é um dos papéis que se instalam no ambiente escolar.

Questões de sexualidade são temas recorrentes em nosso cotidiano e estão presentes dentro e fora da sala de aula, instigando comportamentos e as relações aluno/aluno e aluno/professor. A discussão sobre diversidade sexual e de gênero envolve controvérsias, tabus e preconceitos, o que reflete no campo da educação.

Dentro dessa perspectiva, o desenvolvimento de questões, críticas e formas de se abordar sobre o tema da sexualidade em diferentes espaços sociais têm abalado diversas esferas, a partir do processo contínuo de manifestações de resistência às questões emergentes sobre a diversidade sexual e de gênero, em particular, no espaço educacional (LIMA; ALMEIDA, 2010).

Em vista disso, é de muita significância tratar desses assuntos na escola com o objetivo de sanar dúvidas dos alunos, tirar a heteros-

sexualidade e a cisgeneridade de um status de normatividade, efetivar o ambiente educacional como um local de multiplicidade de vivências, promovendo a saúde dos indivíduos, desvendando tabus, combatendo preconceitos e estereótipos (VARGAS, 2014).

Neste cenário, a escola configura-se como um espaço privilegiado para a construção da cidadania devido, entre outros fatores, à sua função social e à sua especificidade, como contexto de produção e socialização de conhecimentos. Segundo Frigotto (1995, p.44), “a escola é uma instituição social que, mediante sua prática no campo do conhecimento, dos valores, atitudes e, mesmo por sua desqualificação, articula determinados interesses e desarticula outros”.

Tais argumentos, corroboram com a ideia da não neutralidade do conhecimento no espaço escolar, que dentro deste paradigma, deve promover o diálogo entre seus partícipes, podendo, por exemplo, assegurar que todos tenham o direito de contribuir nas tomadas de decisões, em que os valores e atitudes sejam práticas cotidianas, vislumbrando assim o pleno exercício da cidadania. Freire (1995, p.91) adverte:

É preciso e até urgente que a escola vá se tornando em espaço escolar acolhedor e multiplicador de certos gostos democráticos como o de ouvir os outros, não por puro favor, mas por dever, o de respeitá-los, o da tolerância, o do acatamento às decisões tomadas pela maioria a que não falte, contudo, o direito de quem diverge de exprimir sua contrariedade.

Desde o século XIX e, especialmente, no século XX, o projeto de uma escola pública igualitária para todos foi considerado como sendo a resposta idônea para alcançar a igualdade, expandir a fé na razão e proporcionar as competências, as atitudes e os valores para o exercício de uma cidadania responsável (SACRISTÁN, 1999, p. 210).

Assim, em 1997, o Ministério de Educação e Cultura (MEC) recomendou e incluiu nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) a Orientação Sexual como tema transversal, a fim de se expandir por todo campo pedagógico (e não se limitando apenas a uma disciplina) temas sobre sexualidade e gênero: orientação sexual, homossexualidade, transgeneridade, intersexualidade, erotismo, prevenção das Infecções

sexualmente transmissíveis (IST's), gravidez indesejada, aborto etc. Esses documentos revelam que essas temáticas causam muitas dúvidas e curiosidades nos alunos, então, é de suma importância o professor abordar esse tema sem alimentar tabus (BRASIL, 1997).

É neste contexto que há o reconhecimento da necessidade de formação de um professor consciente da importância de seu papel, que consiga abordar a sexualidade como um fenômeno social, construída conforme as representações dos sujeitos, pois a escola é o espaço também de crítica sobre a sexualidade estabelecida e o laboratório das novas significações e vivências. Não de uma maneira superficial, empirista, biologista e naturalista, sem conexões com os aspectos socioculturais da temática.

Entretanto, quando esta temática é abordada, muitos significados construídos socio-historicamente com relação à sexualidade são marcados por uma visão reducionista e biologizante, que desconsidera aspectos histórico-sociais na construção e vivência da sexualidade humana. Assim, criam-se visões patologizantes que se transformam em significados compartilhados socialmente, entendendo que tudo que fuja à cis heteronormatividade deve ser evitado, marginalizado e excluído, enquanto existe um padrão sexualmente “correto” que deve ser seguido (COELHO; CAMPOS, 2015).

Essa conjuntura é representada pelas estatísticas de violência contra a população LGBTIA+ no Brasil, onde uma pessoa trans/travesti é assassinada a cada 2 dias, segundo a Associação Nacional de Travestis e Transexuais (ANTRA, 2021) e é o país em que mais ocorre mortes por homotransfobia, de acordo com o Grupo Gay da Bahia (GGB, 2018. p. 1)

Tendo em vista a proporção da violência contra pessoas LGBTIA+ no Brasil, é dever do professor, enquanto agente transformador, abordar essa temática de maneira que elucide as dúvidas e impeça que o ambiente educacional se torne um (re)produtor de violência para com essas pessoas.

METODOLOGIA

A presente pesquisa é de caráter qualitativa, do tipo exploratória, que se iniciou com levantamento bibliográfico com busca por periódicos, artigos, teses, dissertações e livros que abordassem o tema de

forma que contribuísse para a pesquisa, com informações que norteiam a temática, como Educação Sexual, Sexualidade e Gênero.

A partir disso, foram selecionados os tópicos a serem discutidos durante uma “live” que estava inserida no Primeiro Ciclo Formativo do Projeto “Ciência na Escola”, transmitida pelo canal do Grupo de Pesquisa Ciência Tecnologia e Educação Não Formal (CTENF) - UEPA no Youtube.

Esse ciclo formativo, ocorreu, ao longo de 5 (cinco) semanas, no período de 08/04 a 06/05/2021, com diversas “lives” sobre temáticas relevantes para com o cenário socioeducativo atual, sendo elas: 1) Ciência Dentro e Fora da Escola; 2) Os Desafios para o Ensino Remoto para o Ensino de Ciências; 3) A Questão do Gênero no Ensino de Ciências; 4) As Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e 5) A Metodologia de Projetos no Ensino de Ciências.

A “live”, denominada “A Questão de Gênero no Ensino de Ciências”, teve duração de 1 hora e 53 minutos, com participação de 107 licenciandos em Química, Física e Biologia e professores de Ciências dos municípios do Estado do Pará, como Belém, Tucuruí e Barcarena, sendo que todos foram instruídos sobre a pesquisa e assinaram um termo livre e esclarecido para coleta de dados, através de um questionário aplicado por meio do *Google Forms*.

A apresentação contemplou os seguintes temas: Identidade de Gênero (cisgeneridade, transgeneridade e não-binariedade); Orientação Sexual (homossexualidade, heterossexualidade; bissexualidade, assexualidade e pansexualidade); Sexo Biológico (com foco na intersexualidade); Estatísticas de Violência para com a População LGBTQ-TIA+; e Sexualidade e Gênero no Ensino de Biologia (a vivência de alunos e professores, o preconceito no ambiente escolar, a forma como a temática é abordada, a maneira que os futuros professores entendem a temática e como ela é apresentada nos Livros Didáticos...).

Os licenciandos e os professores participantes dos ciclos formativos também preencheram os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) durante a aplicação dos questionários.

A análise dos dados do presente trabalho foi elaborada, num primeiro momento, com a triangulação das informações coletadas pelos

questionários do ciclo formativo. Em um segundo momento, foi utilizada a análise de conteúdo, que consiste em um processo de identificação emergente-misto, cruzando os dados em concordância com a literatura sobre o tema que compreenderão o corpus de análise (BARDIN, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa contou com a participação de 73 pessoas, sendo 47,9% professores formados, e 52,1% graduandos. Os participantes atuavam em diversos municípios do Estado do Pará, como Belém, Abaetetuba, Bragança, Ipixuna, Marabá, Moju, São Miguel do Guamá, Parauapebas e Tucuruí. A maioria dos participantes eram das áreas de Ciências Naturais/Biologia. Para garantir o anonimato, será feita identificação por P1, P2, P3 etc.

Quando perguntado sobre a Identidade de Gênero dos participantes, mais de 64,4% se identificaram como mulher cis e 20,5% como homem cis. Havia outras opções de respostas para possíveis identidades de gênero (mulher trans, homem trans, travesti, não-binário e *queer*) e um espaço em branco para o participante identificar o seu gênero com maior liberdade. Entretanto 8,2% se identificaram como heterossexual, denotando uma dificuldade em separar os conceitos de Orientação Sexual e Identidade de Gênero, sendo que gênero é o conjunto de características subjetivas e culturais do que se entende por “homem”, “mulher” ou nenhum dos dois (OKA; LAURENTI, 2018) e orientação sexual se define como a atração afetivossexual por alguém de algum(-ns) gênero(-s) (MELO e SOBREIRA, 2018)

Assim, foi perguntado sobre os possíveis desafios ao se abordar a temática de Gênero e Sexualidade no Ensino de Ciências, destacando-se 3 respostas:

Separar o ensino dos levantamentos de bandeiras, infelizmente até os professores confundem as coisas e levam a situação para o levantamento da sua bandeira pessoal na questão de gênero. Já no ensino de sexualidade deve ser estabelecer idade para ensinar, pois alguns políticos esquerdistas querem colocar livros sobre sexo para o ensino infantil. (P1)

Trabalhar essa questão ainda é um tabu para o professor, por vergonha, falta de conhecimento sobre o assunto, e em muitos casos também vergonha para os alunos, a não cooperação dos alunos, brincadeiras em sala por falta de conhecimento e seriedade do assunto, ou até mesmo a coordenação da instituição torna este conteúdo vetado na escola, por não achar relevante, ou achar que irá incentivar a algo. (P2)

Discutir a questão de gênero e sexualidade em uma perspectiva interdisciplinar refletindo a temática a partir dos sujeitos e processos sociais e não de conteúdos. Essa discussão perpassa pela abordagem da temática na formação inicial do professor. (P4)

P1 afirma haver a necessidade de uma possível imparcialidade por parte do professor ao tratar da temática, que segundo Bittencourt (2017):

Reflexão sobre temas imputados como socialmente polêmicos, como tabus milenares, não é doutrinação, o espaço educacional da análise crítica não pode ser controlado pela política do silêncio, que gera consenso não por convencer, por debater, por intercomunicar, mas por optar autoritariamente pelo vazio discursivo. (BITTENCOURT, 2017)

Então, desta forma, não há como separar o docente de suas “bandeiras” ou de seus posicionamentos, pois, antes de tudo, o professor é um ser humano, portanto, já não é imparcial, pois carrega consigo toda uma carga de opiniões e vivências. P1 diz ainda haver possíveis “livros sobre sexo” destinado à educação básica, provavelmente relacionados ao “kit gay”, *fake news* criada a partir de 2011 para desmoralizar o Programa Brasil sem Homofobia, que tinha como objetivo combater a homofobia nas escolas, e que nunca houve qualquer material relacionado a “colocar livros sobre sexo para o ensino infantil” (MARANHÃO; COELHO; DIAS, 2018)

P2 afirma haver dificuldade por parte do professor ao abordar a temática devido à insegurança, e conforme Mariuzzo:

O professor é percebido, na maioria dos casos, como um profissional mal preparado e inseguro

para tratar dos assuntos ligados à sexualidade de seus alunos: “A vergonha que os professores têm de falar sobre sexo dificulta a educação sexual. [...] Os professores só estão preparados para as disciplinas específicas e fogem do assunto sexo”. (SILVA, 1997, p. 217 apud MARIUZZO, 2003, p. 39)

O que representa uma negligência por parte das universidades que formam futuros professores, pois eles não estariam preparados para corresponderem às demandas sociais e pessoais dos alunos (COELHO, 2011)

P3 enfatiza a importância interdisciplinar de se abordar a temática, pois não há como apenas as Ciências Naturais/Biologia responderem todas as perguntas que envolvem a Sexualidade e Gênero, pois são fenômenos socioculturais, mas que é nas disciplinas de Ciências e Biologia que o corpo humano é estudado, e segundo Cardoso, Silva e Silva (2018):

[...]e este corpo estabelece relações com outros corpos, que está ligado a uma cultura, portanto, é necessário levar em conta os aspectos históricos, sociais que interferem na constituição da identidade de cada um/uma, que não é fixa, em suas experiências, sendo que isso está conectado às questões de gênero e sexualidade. (CARDOSO; SILVA; SILVA. 2018)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo possibilitou o desenvolvimento de uma análise acerca da temática Orientação Sexual e Identidade de Gênero no Ensino de Ciências/Biologia, evidenciando como os licenciandos concebem essa temática, e sua importância social e educacional. Além disso, foram expostas as dificuldades que os professores têm ao abordar esses temas, e como essa omissão resulta em violência e preconceito.

O questionário com perguntas semiabertas permitiu mostrar como os licenciandos de Biologia entendem as definições de Orientação Sexual, Identidade de Gênero, tendo resultado heterogêneos, com per-

cepções bastante precisas desses conceitos, e outras um tanto quanto equivocadas, o que representa uma lacuna nos cursos de licenciatura.

Considerando que o Brasil é o país que mais mata pessoas LGBTQIA+ do mundo (GGB), e que o professor tem um papel de agente de transformações sociais (e não apenas como reprodutor de conteúdos), fica evidente a importância do assunto para oportunizar ambientes educacionais mais inclusivos, e educadores conscientes.

Nesse sentido, existe uma relação de causa e consequência evidente, pois uma sociedade que ignora as discussões de Gênero e Sexualidade e que, além disso, é LGBTIfóbica, forma professores que irão reproduzir ideias preconceituosas ou que reforçarão tabus, que resultará numa prática docente não democrática, que formará alunos (e futuros professores) com visões sectárias.

Desta maneira, urge uma reformulação em todos os níveis educacionais, pois o professor de Ciências tem a oportunidade de trabalhar assuntos referentes ao corpo humano, portanto poderia estudar esse corpo por óticas não apenas biologizantes e técnicas, mas também por óticas socioculturais, que resultaria em uma educação não mais pautada na heterocisnormatividade, mas na pluralidade e no respeito à todas as vivências sexuais e de gênero.

Assim, para superar o (cis)tema educacional, seria necessário criar oportunidades para os futuros professores de Ciências e Biologia se perceberem enquanto corpos multifacetados e subjetivos, com questionamentos instigantes sobre normatividade, sexualidade e gênero, no Ensino Superior, na sua formação de professor. Desta maneira, iria efetivar o papel do professor enquanto transformador social, que iria criar um ambiente educacional de fato democratizante.

REFERÊNCIAS

ANTRA. Dossiê Assassinatos E Violência Contra Travestis E Transexuais Brasileiras Em 2020. 2021.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70. 2010.

BITTENCOURT, Renato Nunes. A impossível neutralidade discursiva na práxis educacional e a improbidade ideológica da Escola sem Partido. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 191, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 1997.

CAETANO, Márcio Rodrigo do Vale. Currículos Praticados e a construção da heteronormatividade. Caxambu: 32^a. **Reunião Anual da ANPED**. Caxambu, 2009

CARDOSO, Camila Rocha; SILVA, Luciana Aparecida Siqueira; SILVA Elenita Pinheiro de Queiroz. Corpo, Gênero E Sexualidade: Debates Necessários Na Adolescência. **Anais eletrônicos** do VII Seminário Corpo, Gênero e Sexualidade, do III Seminário Internacional Corpo, Gênero e Sexualidade e do III Luso-Brasileiro Educação em Sexualidade, Gênero, Saúde e Sustentabilidade. Rio Grande – RS, 2018.

COELHO, José. Silvestre. **O trabalho docente na Escola Integrada**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

COELHO, Leandro Jorge; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. Diversidade sexual e ensino de ciências: buscando sentidos. In: *Ciência E Educação*, 4., 2015, Bauru. **Ciência & Educação** (Bauru), 2015. v. 21, p. 893-910.

ELIAN, Isabella Tymburibá. A Heteronormatividade No Ambiente Escolar. **Seminário Internacional Fazendo Gênero 10 - Desafios Atuais dos Feminismos**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

FREIRE, Paulo. **Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar**. 6. ed. São Paulo: Olho D'água, 1995.

FRIGOTTO, Gaudêncio. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. In: JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (Orgs.). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. Petrópolis: Vozes, 1995.

LIMA, Edson; ALMEIDA, Graziela Brito. Educação sexual e práticas pedagógicas. in: IV colóquio de história, 4, 2010. **Anais** v. 1, p. 723 – 733.

MARANHÃO, Eduardo Meinberg de Albuquerque; COELHO, Fernanda Marina Feitosa; DIAS, Tainah Biela. “Fake news acima de tudo, fake news acima de todos”: Bolsonaro e o “kit gay”, “ideologia de gênero” e fim da “família tradicional”. **Revista Eletrônica Correlatio** v. 17, n. 2 - dezembro de 2018

MARIUZZO, Terezinha. Formação de professores em orientação sexual: a sexualidade que está sendo ensinada nas nossas escolas. 2003. 227f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2003.

MELO, Talita Graziela Reis; SOBREIRA, Maura Vanessa Silva. Identidade De Gênero E Orientação Sexual: Perspectivas Literárias. *Temas em Saúde*. 2018; v.18 (n.3), p. 381-404

MICHELS, Eduardo. População LGBT morta no Brasil. Relatório GGB, 2018. <https://tribunahoje.com/wp-content/uploads/2019/01/Popula%C3%A7%C3%A3o-LGBT-morta-no-Brasil-relat%C3%B3rio-GGB-2018.pdf?x69597>

OKA, Mateus; LAURENTI, Carolina. Entre sexo e gênero: um estudo bibliográfico-exploratório das ciências da saúde. São Paulo. *Saúde e Sociedade*. 2018. v. 27, p. 238-251.

SACRISTÁN, José Gimeno. Consciência e ação sobre a prática como libertação profissional dos professores. c. 3 p. 63-92. In: NÓVOA, António (Org.). *Profissão professor*. vol. 3. 2 ed. Lisboa: Porto editora, 1999.

VARGAS, Leila Alves. Sexualidade nos Livros Didáticos de Ciências e Percepção de Professores Sobre o Tema (Bom Jesus do Itabapoana – RJ). 2014. 106 p. Dissertação (Pós-Graduação em Cognição e Linguagem) – Universidade Estadual do Norte Fluminense.

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PROBLEMATIZAÇÕES, REFLEXÕES E REGIONALIZAÇÕES

Ângela Tamires Nascimento Alexandre
Glenda Quaresma Alves

PRIMEIRAS INFERÊNCIAS: APROXIMAÇÕES E DISTANCIAMENTO DAS METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO

Este texto é resultado de uma palestra fruto de um breve e intenso processo formativo empreendido por duas biólogas docentes que planejavam, executavam e pesquisavam metodologias ativas de ensino, mesmo antes de as conhecer pelos seus nomes próprios.

O Programa de Institucional de Iniciação à Docência nos uniu a este seletivo grupo aglutinador de pesquisadores desenvolvedores de estratégias de ensino de ciências pautadas no aprendizado ativo. Embasado na autonomia discente, trabalho em equipe e que leva em consideração o contexto histórico e cultural de alunos, especialmente, daqueles menos favorecidos pelo sistema educacional.

Quando conhecemos as metodologias ativas de ensino por seus nomes e sobrenomes Sala de Aula Invertida, Peer Instruction (Aprendizagem por Pares), Aprendizado Baseado em Projetos, Aprendizado Baseado em Problemas, tornamo-nos mestras em ensino, utilizando da criatividade e inovação para desempenhar tarefas viáveis de aprendizado ativo na sala de aula.

No entanto, nem sempre a viabilidade era aliada da tecnologia, ou vice-versa, ponto importante de ser ressaltado, uma vez que metodologias ativas de ensino geralmente são compreendidas e atreladas ao ensino digitalizado e “*internetes*”.

Entretanto, essa é a maior dificuldade, pois há 40 milhões de brasileiros sem acesso à rede mundial de computadores (IBGE, 2019). Dados que são muito mais acentuados se considerarmos o Brasil profundo, lar de milhares (ou milhões) de brasileiros invisibilizados.

Por isso, o objetivo desse texto não é apenas apresentar uma síntese das maravilhas cognitivas e elencar os adjetivos que são transformados em expertises e habilidades por aqueles que fazem uso de metodologias ativas de ensino, é também provocar a reflexão acerca das possibilidades para os que não têm recursos.

Outras provocações pertinentes são: Seriam as metodologias ativas de ensino a respostas para os problemas de ensino-aprendizagem que os docentes tanto buscam? Quais são as duas limitações?

Como bons cientistas é importante não aceitar o recorte de informação científica às cegas, por isso recorreremos ao filósofo Edgar Morin, quando citamos a importância de as ciências alinharem-se e aliarem-se novamente às humanidades, tendo em vista que o conhecimento científico não nasce ciência, mas é nascido da curiosidade, da dúvida e da refutação, características completamente humanas e que só fazem sentido quando enxergadas à luz do contexto social, cultural, ambiental e afins.

Portanto, vamos ao nosso primeiro pensamento. De onde nascem as metodologias ativas de ensino?

O nascimento: Seriam as metodologias ativas como Vênus

O famoso quadro ao qual fazemos uma alusão talvez não tão fácil de ser visualizada tem o objetivo de ressignificar a famosa obra de arte em duas direções:

A primeira é associar o nascimento das metodologias ativas a um berço tão rico como foi o renascentismo. As metodologias ativas surgem em cursos de Engenharias e das áreas da Saúde em famosas Universidades dos Estados Unidos.

A segunda direção vai ao encontro da crítica que é tecida nesse texto, falando da supervalorização desse formato de ensino que não é novo, mas assim tem sido tratado por muitas pessoas, inclusive instituições de ensino superior.

O nascimento não se deu de forma espontânea, porém para resolver alguns problemas que eram enfrentados pelos alunos nas suas práticas fora de aula de aula. Os discentes não tinham muito preparo, quando partiam para atividades fora do contexto do aprendizado esco-

lar. Era necessário preparar os alunos para as imprevisões da realidade, tarefa possível e orientada pela autonomia.

Para engenheiros, médicos e enfermeiros que atuavam em equipe, as capacidades de liderança, tomada de atitudes e trabalho em grupo eram mais do que necessárias para que os conhecimentos teóricos apreendidos em sala de aula pudessem se expressar durante as suas ações de campo. Tal pensamento é ratificado por Bender (2014 p.17), ao falar sobre a metodologia da Aprendizagem baseada em Projetos e afirmar que esta “com foco nas experiências de aprendizagem autêntica dos estudantes [...], em geral aumenta a motivação dos alunos para participarem ativamente dos projetos”.

Além das atividades profissionais, as metodologias ativas podem ser compreendidas como promotoras da interpretação do conhecimento científico.

A grande dificuldade das pessoas em compreender os conteúdos produzidos pela ciência ocorre porque o público não especialista “sente dificuldade para acompanhar determinados temas ou assuntos, simplesmente porque eles não se situam em seu mundo particular e, por isto, não consegue estabelecer sua relação com a realidade específica em que se insere” (BUENO, 2010, p. 3).

Além disso, para Ivanissevich (2009), uma parcela significativa da população brasileira pode ser considerada analfabeta científica. De acordo com a autora, essas pessoas não compreendem os impactos científicos e tecnológicos e, por conta disso, não conseguem opinar nem tomar decisões acerca dos rumos de pesquisas.

Por isso, baseada em autores como Ausubel e Vygotsky, os criadores das metodologias ativas, se valem de informações científicas para atuar na produção de estratégias de ensino que sejam capazes de aliar o conhecimento neurocientífico e psicológico às ações em sala de aula que possam preparar os discentes para a compreensão da ciência e sua inserção e contextualização no mundo.

E se a autonomia é um marco das metodologias ativas de ensino, qual é o papel do professor? Para Cunha (2004), é agir como o orientador da prática do aluno.

Se as metodologias ativas de ensino são a Vênus, os professores são como a concha que revelam esse acontecimento ao mundo, ou como os anjos que sopram a deusa para que ela continue com seus cabelos esvoaçantes, servindo de moldura para que ela seja o principal eixo da obra.

METODOLOGIAS ATIVAS: PARA ONDE VÃO?

Se Vênus nasce, cresce e reproduz, também morre? Certamente podemos utilizar a máxima de Lavoisier que diz: na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.

Logo, se as metodologias ativas de ensino são frutos da Ciência, elas não morrem, mas se transformam e podem ser adaptadas às mais diferentes realidades.

Por isso, os exemplos regionais e, especialmente, os regionalizados são tão importantes para que as metodologias ativas continuem se adaptando, evoluindo e tal como se transformam, transformem as realidades, principalmente, dos nossos alunos que fazem parte da parcela que não é letrada cientificamente e nem tem acesso à internet e tão menos conhece mídias digitais.

Os dois exemplos a seguir são resumos que contém relatos de experiência sobre docentes que investigam e intervêm na realidade na qual atuam.

Novas metodologias de ensino em escola pública de ensino fundamental com aplicação do jogo “Detetives da Água” em Belém do Pará (MOREIRA et al., 2020).

Metodologias ativas no ensino-aprendizagem sobre higiene entre crianças ribeirinhas: relato de experiência de uma ação realizada na Ilha de Cotijuba/PA (AMORIM et al., 2018).

Essas metodologias ativas são baseadas na problematização na qual os discentes investigam problemáticas locais a partir da observação e se munem de diários de campo para produzir estratégias de intervenção da realidade. Fazem pesquisas, entrevistas, enfim, se utilizam de estratégias de pesquisa para que possam atuar na mudança de realidade de forma autônoma e contextualizada.

Para Marin et al. (2010), ao discorrer sobre o uso de metodologias ativas na área da saúde aborda como a problematização possibilita a reflexão acima da própria vivência a partir da análise da realidade social, além de permitir que os estudantes participem dos processos de atuação e mudanças dos cenários analisado.

Nesse sentido, os trabalhos citados acima tratam do esgoto e utilização da água de forma consciente. Por meio de ações que podem ser desenvolvidas nos arredores da comunidade escolar e utilizar as bibliotecas, livros didáticos e outros recursos, é possível ensinar vários fundamentos da práxis científica a alunos que certamente se desenvolverão de forma cidadã e engajada no melhoramento social.

Essa intimidade, proximidade, de permitir que o estudante assuma amplamente o papel principal na construção de conhecimento, tendo auxílio do professor, se destaca como um dos motivos pelos quais tais métodos vêm ganhando mais e mais espaço nas discussões educacionais, e principalmente, do processo de ensino-aprendizado.

Quando direcionadas para o ensino de ciências, com a variedade de conteúdos disponíveis a serem explorados e possibilidades metodológicas diversas aplicadas, o potencial de crescimento dos estudantes e aproximação da realidade destes é significativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dificuldades, problemas e desafios se apresentam em qualquer caminho e profissão, é preciso, então, que os profissionais estejam aptos a atuarem em situações adversas, trabalhar em conjunto, pensar de forma criativa e inovadora, em suas áreas de expertise.

Desse modo, uma maneira de formar tais profissionais, capacitando-os para as exigências do mercado de trabalho é dando liberdade, condições e estimulando a autonomia. Dessa forma, buscando suprir essa necessidade, as metodologias ativas se modificam, crescem e reconstroem a cada dia, se assentando e moldando ao meio, grupo, áreas de estudo, condições oferecidas para se desenvolvimento e assim vão ampliando suas técnicas e métodos de ação.

Uma mesma metodologia aplicada em diferentes grupos pode e provavelmente irá obter resultados variados. Cada indivíduo envolvido no processo agrega a ele suas vivências, criatividade e experiências, atribuindo características pessoais ao percurso desenvolvido.

Assim, as metodologias ativas de ensino são estratégias viáveis e instrumentos de cidadania e intervenção social uma vez que são capazes de trazer problemas concretos para a sala de aula como instrumentos de contextualização curricular, auxiliando no desenvolvimento do pensamento crítico, reflexivo, investigativo, colaborativo e criativo.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Jhemily Aires; SOARES, Thainara Braga; ANJOS, Ana Flávia Silva dos; ARAÚJO, Luane Freitas de; MAIA, Bruna Fonseca; SOUSA, Jailma Bendelaque; PEREIRA, Maria de Nazaré Gonçalves; MIRANDA, Shirley Aviz de. Metodologias ativas no ensino-aprendizagem sobre higiene entre crianças ribeirinhas: relato de experiência de uma ação realizada na ilha de Cotijuba/PA. In: 13º CONGRESSO INTERNACIONAL DA REDE UNIDA; 2018, Manaus – AM. **Anais...Manaus**, Universidade Federal do Amazona (UFAM), 2018

BENDER, Willian. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. 2019**. Disponível em: <https://bit.ly/3GjhShW>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BUENO, Wilson. Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Revista Informação & Informação**, Londrina, n. 2, 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585>. Acesso em: 10 ago. 2021.

CUNHA, Maria. Isabel. da. Diferentes Olhares Sobre as Práticas Pedagógicas no Ensino Superior: a docência e sua formação* **Educação**. Porto Alegre, ano XXVII, v. 54, n. 3, set./dez. 2004.

IVANISSEVICH, Alicia. A missão de divulgar ciência no Brasil. **Ciência e Cultura**. v. 61, n. 1, São Paulo, 2009.

MARIN, Maria José. Sanches Marin; LIMA, Edna Flor Guimarães; PAVIOTTI, Ana Beatriz; MATSUYAMA, Daniel Tsuji; SILVA Larissa Karoline Dias da; GONZALEZ, Carina Suelaine Druzian; ILIAS, Mércia. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 1, n. 34, p. 13 – 20, 2010

MOREIRA, Bruna Camila. Blans. Novas metodologias de ensino em escola pública de ensino fundamental com aplicação do jogo “detetives da água” em Belém do Pará. In: FERRARI, Fabiana, C. C. R. C. (Org). **A prática profissional no processo de cuidar centrado na investigação científica 2.1** ed. Ponta Grossa – Paraná: Atena, 2020.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Ed. Revista e Modificada pelo Autor. Rio de Janeiro: Bertrand, 2005.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 5. ed. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. São Paulo: Cortez, 2000.

METODOLOGIAS DE PROJETOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Maria Fabiana Sousa Rosa

Luiz Gabriel Araújo da Fonseca

Ronilson Freitas de Souza

INTRODUÇÃO

Apesar da grande relevância do ensino de Ciências e de suas contribuições para formação crítica-reflexiva dos cidadãos, é notório que a maioria das instituições educativas do país utiliza-se de métodos essencialmente expositivos, o que geralmente resulta em uma rotina cansativa de memorização dos conteúdos. Muitas vezes, isso tem tornado o estudo dos temas relacionados a esta área desinteressante para os educandos, evidenciando a real necessidade de mudanças nas estratégias didáticas utilizadas pelos educadores (CARDOSO, 2015).

Assim sendo, as aulas tradicionais são geralmente centralizadas no educador, não contribuem para que os estudantes sejam sujeitos ativos, na medida em que desconsideram as concepções prévias, não possibilitam interações entre sujeito e objeto de conhecimento, nem a interação entre os pares (SCARPA e CAMPOS, 2018). Por isso, é imprescindível implementar práticas inovadoras em sala de aula, que oportunizem ao estudante: coletar, relacionar, organizar, manipular e discutir informações com seus colegas e com o professor, proporcionando a compreensão de sua realidade humana e social (BARBOZA e MARTORANO, 2017).

Nesse contexto, a perspectiva educativa da metodologia de projetos é uma nova concepção integral da educação e uma “forma diferente de pensar e estar na escola, que rompe com currículos engessados e com a obsessão pela programação de atividades e busca de resultados” (CARBONELL, 2016). O contexto escolar passa a ser um ambiente de vivências compartilhadas, com possibilidade de diversos caminhos para o conhecimento, a fim de atingir uma aprendizagem consolidada e emancipatória (FREIRE, 2006).

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação

Básica, os alunos precisam ser incentivados a produzir conhecimento e não ser apenas consumidores do conhecimento, como frequentemente acontece. As metodologias tradicionais de ensino têm sido pouco eficientes para ajudar o aluno a pensar, refletir e criar com autonomia soluções para problemas que enfrentam. Ainda com base no documento, os alunos acumulam saberes, mas não conseguem aplicar seus conhecimentos em seu cotidiano (BRASIL, 2013).

Neste sentido, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) relata que:

Não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvem-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar. (BRASIL, 2017, p. 329)

Nessa perspectiva, Bender (2014) ressalta a Aprendizagem Baseada em projetos (ABP) que está além de ensinar aos educandos os conteúdos presentes no componente curricular, pois a “educação bancária” faz os alunos perderem o interesse pela aprendizagem. Porém, os educadores do século XXI tendem a atualizar e modificar suas práticas docentes, com finalidade de transformar os educandos em cidadãos críticos, pensantes e capazes de enfrentar problemas, analisá-los e encontrar soluções significativas para eles. Maturana (2002) nos leva a compreender que “educar é emocionar, conviver em espaço de aceitação recíproca, onde haja o diálogo, o respeito consigo e com o outro”, delineando-se, assim, um universo de vivências compartilhadas e um novo caminho a ser percorrido.

Dessa forma, uma alternativa é o educador adotar uma postura de mediador das atividades individuais e coletivas que auxiliem na compreensão dos conteúdos, bem como na participação mais ativa do educando contribuindo para uma educação mais formativa, em que tan-

to o professor quanto o aluno são os sujeitos principais do processo de ensino-aprendizagem (MOTA e SOUZA, 2021).

Diante do exposto, enfatiza-se aproximar os educandos dos processos, práticas e procedimentos da investigação científica, isto é, a educação cidadã proposta por John Dewey desde o século passado. Espera-se levar em consideração nesse modelo educacional em construção lenta, as vivências dos educandos sobre o mundo que estão inseridos e os aspectos relacionados à ciência, tecnologia e meio ambiente.

Aprendizagem baseada em projetos

Neste sentido, destacam-se a utilização de metodologias ativas de ensino, dentre as diversas possibilidades, apontamos a metodologia de projeto, também denominada de ABP que é uma abordagem metodológica que estimula a cooperação, motivação e o conhecimento interdisciplinar para a educação no século XXI, partindo de problemas reais do cotidiano dos alunos (BENDER, 2014).

O uso de projetos educativos no contexto educativo teve início ao final do século XIX, com as ideias de John Dewey que acreditava na educação escolar voltada para a formação cidadã, em que o educando pode ser responsável pela sua escolarização, estar no centro do processo educativo. E o educador assume a postura de mediador, com possibilidades de gerar no aprendiz a autonomia tão desejada na busca do conhecimento (SILVA et al., 2013). Nos últimos 25 anos, encontramos diversos trabalhos na literatura que utilizam a ABP como método de ensino em diferentes áreas, por ser uma tentativa de criar práticas de ensino, que reflitam o ambiente no qual os alunos vivem e aprendem (LIMA et al., 2020a).

Portanto, destaca-se que a ABP visa à utilização de projetos autênticos e realistas, a partir do contexto escolar para resolução de problemas, necessidades, questões ou tarefas investigadas que vai exigir um trabalho cooperativo entre a comunidade escolar, destacando-se os educandos e educadores (BENDER, 2014). Essa metodologia ainda possibilita a flexibilização e inserção de temáticas transversais para espaços formais e não formais de ensino, possibilitando um trabalho

docente mais reflexivo pelo tempo de execução e adaptação da metodologia nas aulas (LIMA et al., 2020b).

A ABP pode contribuir para alcançar, por exemplo, uma das competências gerais da educação básica mencionada na BNCC:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BNCC, 2017, p.9)

Dessa forma, a BNCC demanda que a educação tradicional seja repensada, analisada, revista e possivelmente agregada às metodologias ativas de ensino para oportunizar uma aprendizagem significativa. Nesse contexto, a ABP pode ser uma aliada no processo educativo e contribuir para que o educando seja protagonista do processo de apropriação de seu conhecimento, isto é, da sua própria formação sociocultural e não somente receptor de informações. Do lado do educador, este passa a adotar uma postura de mediador desse processo, alternando as suas práticas pedagógicas.

Assim, considera-se que a ABP é um método de ensino inovador que pode agregar ao método tradicional da educação escolar, e não somente uma proposta de substituição de método, pois ambos estão disponíveis para serem utilizados da melhor forma possível e nos momentos oportunos, para favorecer o aumento do desempenho escolar, o interesse dos educandos, a motivação para aprender e ser protagonista da sua escolarização. Por isso, acreditamos que seja uma metodologia possível para ser utilizada no ensino de ciências.

Com o propósito de educar para além das instituições educativas, a metodologia de projetos deve considerar processos pedagógicos que envolvam o desenvolvimento das competências descritas pela ABP (BENDER, 2014), **o pensamento crítico e solução de problemas** (compartilhar ideias, questões e soluções); **comunicação** (trabalhar em conjunto para atingir um objetivo); **colaboração** (olhar para os problemas de uma forma, unindo diferentes temas, disciplinas e saberes) e

criatividade e inovação (ideia de tentar novos meios para atingir os objetivos, promover a inovação e invenção). Assim, com essa visão holística da educação, a Metodologia de Projetos pode incentivar a autonomia de tomada de decisões, busca de soluções de problemas coletivos, respeitar as opiniões contrárias, “aprender a conviver em situações de consenso, de construir processos de autoconfiança que permitam atuar com competência e independência” (BEHRENS, 2008).

SUGESTÕES PARA ESTRUTURAR E DESENVOLVER UM PROJETO EM SUA SALA DE AULA

A sequência metodológica para se estruturar e desenvolver um projeto em sua sala de aula, pode ser desenhada em seis etapas, detalhadas a seguir:

- 1ª) **Temática:** Para escolher os possíveis temas para trabalhar com sua turma faça uma lista de cinco situações problemas existentes na comunidade, tais como: ruído, poluição, geração de resíduos da agroindústria, lixo, qualidade da água, erosão de rios e lagos, dentre outras possibilidades. Estas situações podem ser levantadas por meio de conversas em sala com os alunos e/ou por conhecimento do ambiente e contexto em que eles vivem. Após esta etapa selecione as duas situações mais relevantes.
- 2ª) **Âncora:** Esta etapa é a preparação do cenário para o projeto com informações adicionais sobre as duas temáticas escolhidas. Faça uma apresentação expositiva e dialogada sobre as temáticas, é recomendado complementar com a utilização de notícias ou reportagens em jornais locais, vídeos, jogos didáticos de perguntas e respostas, e/ou palestras com especialistas. Após isso, veja qual a temática é a mais interessante aos alunos.
- 3ª) **Questão norteadora:** Esta etapa refere-se ao questionamento a ser investigado. Esta pergunta deve ser: a) provocativa: manter o interesse dos alunos ao longo do projeto e instigá-los a buscar a resposta e que não possa ser resolvida por uma simples busca no google. b) aberta: Assegure que a pergunta não possa ser respondida com um simples “sim” ou “não”.

Após a definição da “questão de pesquisa” faça um círculo de conversa com a turma sobre as possíveis ideias para resolver o problema, isso vai gerar as hipóteses da pesquisa.

- 4^a) **Metodologia:** Faça uma lista de material e/ou equipamentos que serão necessários para testar a hipótese. Em seguida, organize a turma em grupos utilizando o critério já adotado pelo docente em outras atividades, na sequência, forneça as orientações gerais para os grupos e marque reuniões de orientações para definir o plano de trabalho de cada grupo, e execução do cronograma estabelecido entre o docente e os alunos. Neste plano de trabalho deve ter reuniões de Feedback para o grupo trazer os resultados parciais e dificuldades. Este é o momento para o professor tirar dúvidas sobre conteúdos ainda não estudados pelos alunos.

Os alunos devem ser orientados a registrar no seu caderno todas as observações, cálculos, dúvidas, ou detalhamento de experimentos. Nesta etapa é recomendado fazer desenhos e/ou esquemas dos acontecimentos, fazer registro fotográficos, filmagens e/ou gravações, isso pode ajudar a análise e apresentação da pesquisa no final.

- 5^a) **Analisar os resultados:** Nesta etapa os alunos farão relatórios com base nos registros realizados na etapa anterior e serão incentivados a realizar discussões e reflexões sobre os fenômenos vistos ou ser evidenciados, **possibilitando uma visão além da prática de laboratório.** Recomenda-se primeiro que os alunos revisitem sua questão de pesquisa, para apontar a resposta com base na análise dos resultados, assim, confirmando ou não sua hipótese ou elaboração de uma afirmação. Podem, ainda, serem orientados a consultar outros trabalhos sobre a temática para ajudá-los a explicar (ou não) os resultados encontrados.

Caso, os alunos apresentem dificuldade na escrita deste relatório, podem ser feitos **questionamentos (exemplos: O que você conhecia sobre o tema do projeto? Após a execução do**

projeto você acha que conhece mais sobre o tema do projeto, comente? Quais conceitos e/ou termos científicos você aprendeu durante a execução do projeto? dentre outras possibilidades de questões que podem ser propostas pelo professor com enfoque a temática específica do projeto, e **assim as respostas vão possibilitar maior troca de informações para a construção do conhecimento**. Por fim, devem relatar qual a importância dos seus resultados.

- 6^a) **Avaliação:** De acordo com Bender (2014), o educador promove a avaliação da turma a partir de três momentos: a) Avaliação diagnóstica inicial - nesta etapa o educador aplica um pré-teste ou um questionário preliminar a fim de identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática do projeto; b) Avaliação do projeto - nesta etapa os estudantes avaliam os aspectos positivos e negativos no desenvolvimento do projeto e c) Pós-teste - é aplicado aos estudantes para identificar se ocorreu a assimilação dos conceitos estudados, melhorando, assim, o processo de ensino-aprendizagem da turma e proporcionando uma educação mais atrativa e eficiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As práticas docentes assumem papel importante em qualquer nível de ensino. Os saberes docentes necessários ao ensinar não se restringem somente ao conteúdo das disciplinas, e sim é necessário repensar e construir um novo sentido ao fazer docente que acompanhe as contínuas e rápidas mudanças da sociedade contemporânea, para possibilitar aos educandos a formação reflexiva, dialógica e crítica, a fim de desenvolver a capacidade de enfrentar problemas, analisá-los e encontrar soluções significativas para eles. Contudo, para intervir no contexto escolar plural, apontamos a necessidade das metodologias de projetos no ensino de Ciências para a prática educativa mediadora (educador/a) e aprendizagem significativa (educando/a) por meio de projetos pedagógicos com ênfase no cotidiano dos alunos.

Para isso, é imprescindível utilizar abordagens metodológicas e

diversos recursos didáticos em sala de aula, que oportunizem ao educador valorizar os saberes existentes já construídos, com base numa postura docente reflexiva, investigativa e crítica. Favorecendo, aos estudantes, tornarem-se protagonistas do processo educativo, desenvolvendo responsabilidades pessoais e sociais, despertando para a autonomia como sujeito e oportunizar o entendimento da importância de sua participação social, dessa forma contribuir com a formação para a cidadania, a partir de projetos educativos, envolvendo a ABP no ensino de ciências para que os educandos entendam as mudanças e os problemas relacionados a globalização e as relações humanas em busca de um mundo mais igualitário e sustentável.

REFERÊNCIAS

BARBOZA, Renato; MARTORANO, Simone Alves Assis. Reflexões e práticas na formação de professores de ciências naturais. **Revista Brasileira Educação em Ciências e Educação Matemática**, v.1, n.1, p. 16-29, dez. 2017.

BENDER, Wiliam. Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

BEHRENS, Marilda Aparecida. Paradigma da complexidade: metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular- Educação é a base. Brasília, DF, 2017.

CARBONELL, Jaume. Pedagogias do século XXI: bases para a inovação educativa. Porto Alegre: Penso, 2016.

CARDOSO, Alara Pontes De Leon Ribeiro. Atividades Lúdicas Como Estratégias Para O Ensino De Ciências: Os Invertebrados Terrestres. 2015. 36f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

BRASIL. Diretrizes curriculares nacionais gerais da educação básica. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

FREIRE, PAULO. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra. 2006.

LIMA, Silvana Ferreira; NUNES, Enilene Conceição; SOUZA, Ronilson Freitas. Aprendizagem baseada em projetos: um relato de experiência em classe multissérie nos anos iniciais do ensino fundamental. **Dynamis (FURB. ONLINE)**, v. 26, p. 177-192, 2020 (a).

LIMA, Silvana Ferreira; NUNES, Enilene Conceição; SOUZA, Ronilson Freitas. Abordagem da temática queimadas por meio da aprendizagem baseada em projetos no ensino de Ciências da Natureza. **Experiências em ensino de ciências (UFRGS)**, v. 15, p. 96-108, 2020 (b).

MATURAMA, H. R. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Tradução de José Fernando Campos Fortes. Belo Horizonte, MG: Ed. UFMG, 2002.

MOTA, Matheus Leão; SOUZA, Ronilson Freitas. Truth or dare? A didactic game as an alternative in Thermochemistry teaching. **Experiências em ensino de ciências (UFRGS)**, v. 16, p. 212-231, 2021.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos avançados**, v. 32, n. 94, p.25-41, 2018.

SILVA, Edilson; MORAIS, Jéssica; BARBOSA, Ierecê. As implicações da teoria de Carl Ransom Rogers para a educação em ciências. **Revista Areté**. v2. n. 10. p.63-72, 2013.

ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS NA ESCOLA: PROSPECTANDO POSSIBILIDADES DE DIÁLOGOS

*Sinaida Maria Vasconcelos
Glenda Alves Quaresma
Gabrielly Freitas Fonseca
Ana Beatriz Maia dos Santos*

INTRODUÇÃO

Estudos e pesquisas na área do ensino de ciências vêm, desde a década de 1980, dando ênfase ao caráter social do processo de construção do conhecimento científico, e da repercussão da ciência e tecnologia no cotidiano de cada cidadão. Dessa maneira, novas propostas emergem no sentido de organizar a aprendizagem em consonância com uma nova concepção de ciência, tecnologia e sociedade. Desde então, diversos estudos também estão sendo realizados sobre como a escola pode estabelecer parcerias com outros espaços para alcançar a educação científica, e, além disso, como a educação científica pode contribuir para construção de uma cultura científica, com valores éticos e com popularização do conhecimento pelo seu uso social na resolução de problemas.

Neste sentido, Cascais e Fachín-Terán (2014) e Santos (2007) afirmam que espaços de educação não formal, ao favorecerem a divulgação do conhecimento científico de forma acessível e revelar valores da ciência na prática social, podem contribuir com as escolas e para a formação cidadã dos indivíduos, a medida em que trabalham, para além dos conteúdos previstos no currículo escolar, temáticas atuais associadas a ciência e a tecnologia.

Como consequência disso, surgiram indicativos de mudanças, nos quais, conforme Cazelli, Marandino e Studart (2003), o fortalecimento de instâncias não formais de educação, a valorização da aprendizagem ao longo da vida e as conexões entre educação formal e não formal, tornaram-se elementos indispensáveis na prática educacional relacionada às Ciências.

De acordo com Jacobucci (2008), ao abordar as tipologias de espaços de educação não formal (EENF), caracteriza os EENF institucionalizados, como aqueles que dispõem de planejamento, estrutura

física e monitores qualificados para as práticas educativas, enquadrando nessa categoria museus, zoológicos, jardins botânicos, centros de ciências e aquários, dentre outros. Para Queiroz et al. (2011), independentemente das categorizações propostas para os EENF, destaca a contribuição de uma relação dialógica entre esses espaços e a escola para as necessidades atuais mudanças de comportamento frente aos problemas sociais e ambientais.

Dentre outros aspectos, visitas planejadas a EENF proporcionariam uma prática educativa com uso de outras estratégias e formas de mediações (CATARINO; QUEIROZ; BARBOSA-LIMA, 2017), que ao serem criteriosamente planejadas pelo professor, com objetivos e metas a serem alcançados, estimularia a que os alunos assumissem uma postura investigativa (QUEIROZ et al, 2011).

Baseado nesses pressupostos, o grupo de pesquisa Ciência, Tecnologia, Meio Ambiente e Educação não formal (CTENF), buscando responder à questão – *“Quais as possibilidades e desafios da parceria entre os espaços de educação não formal e as escolas com vistas a contribuir para melhoria da qualidade do ensino de Ciências?”*, vem desde 2019 implementando o projeto *“Ciência Dentro e Fora da Escola: diálogos entre escola e espaços de educação não formal”* que objetiva de uma maneira geral: Investigar as contribuições, limites e desafios da relação dialógica entre escolas públicas e espaços de educação não formal.

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Os resultados ora apresentados compõem uma parcela de uma pesquisa em desenvolvimento, a qual assume uma abordagem descritiva, posto que se constitui a partir de estudos em que se busca ir para além dos registros que constam em documentos ou publicações. Dentre as diversas formas que a pesquisa descritiva pode assumir, nesta pesquisa a opção foi pelo estudo de caso, visto que esta modalidade de pesquisa tem como objeto de estudo casos/multicasos ou fatos colhidos da própria realidade de um determinado grupo ou comunidade (RAMPAZZO, 2002).

A primeira fase, sobre a qual discorreremos neste trabalho, foi iniciada com o mapeamento dos EENF da RMB - a partir de consultas

nas bases de dados de organizações e associações que regulam ou congregam museus, centros de ciências e instituições afins. O objetivo dessa fase de prospecção foi: identificar informações iniciais que pudessem contribuir para definição daquelas que deveriam compor a amostra do estudo, tais como: localização; contatos; natureza do serviço; áreas de atuação; e horários de atendimento. Os dados coletados nessa etapa permitiram a identificação e definição das instituições a serem visitadas na etapa seguinte. Como critério de inclusão foi adotado: atuação na área das Ciências Naturais.

Assim, definidas as instituições potencialmente participantes, estabelecemos contato inicial para apresentação da proposta da pesquisa e a obtenção das devidas autorizações para a coleta de dados. Originalmente o projeto previa para a etapa seguinte entrevistas com representantes institucionais indicados pelos EENF e a observação sistemática das ações de atendimento aos grupos de visitação escolar. Porém, por conta das limitações impostas pela pandemia de COVID-19, a coleta de dados junto aos representantes institucionais ocorreu por meio de formulário digital, e as observações das visitas estão adiadas até que se retomem os atendimentos presenciais.

Desse modo, a coleta de dados junto aos representantes dos EENF foi efetuada por meio de um questionário online padronizado, com questões abertas e fechadas, elaborado no software livre Google Forms. Dessa forma, garantimos além do respeito as medidas de combate e controle da pandemia, a agilidade do processo de coleta, a partir do contato rápido e preciso com os participantes do estudo (FALEIROS et al., 2016).

Os dados coletados por meio dos formulários foram tratados a partir de análise de natureza quanti-qualitativa, caracterizada por Rampazzo (2002, p. 58) como a busca pela compreensão e não na explicação do fenômeno estudado. Para questões fechadas utilizamos como base a tabulação efetuada pelo sistema, a partir do qual se efetuaram as análises e discussões. Para o tratamento dos dados coletados através das questões abertas foi utilizada a técnica analítica denominada de análise do conteúdo, que se caracteriza por buscar o significado de materiais diversos, dentre eles a transcrição de entrevistas realizadas com sujeitos, individual ou coletivamente (APPOLINÁRIO, 2006).

Apresentamos a seguir a análise e discussão dos dados coletados junto aos representantes institucionais de EENF com atuação na área das ciências naturais da RMB.

Com intuito de preservar a identidade das instituições, ao longo dos resultados e discussões, os EENF serão tratados como ‘Instituição 1, 2, 3...’ de acordo com ordem das respostas das instituições do questionário online.

MAPEAMENTO DOS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

Durante a implementação da primeira etapa da pesquisa de campo do projeto *Ciência dentro e fora da Escola*, buscamos mapear os espaços de educação não formal institucionalizados que atuam na área das ciências naturais na RMB e categorizar as atividades desenvolvidas pelos mesmos, no que diz respeito às práticas pedagógicas e formação de professores. Parte dos resultados dessa etapa serão apresentados no artigo em tela, a partir das pré-análises já estabelecidas no que se refere ao perfil institucional e as ações educativas desenvolvidas.

Como procedimento inicial da pesquisa, com o intuito de mapear os EENF, foi realizado um levantamento, em bancos de dados, em sites dos espaços não formais de ensino e os sites oficiais que as instituições são vinculadas, juntamente com um representante de cada instituto que aceitou participar e responder perguntas via formulário online.

Dessa forma, foram mapeados 15 EENF na região metropolitana de Belém e enviados formulários para as 15 instituições, entretanto somente 9 responderam no prazo estabelecido para a coleta de dados. Do total de instituições participantes, observa-se que cerca de 77,78%, encontram-se na região central de Belém, e apenas, 22,22% no município de Ananindeua.

O formulário digital enviado para as instituições continha questionamentos sobre as ações desenvolvidas, temática abordada, apoio externo, entre outros temas. No presente trabalho, apresentaremos os resultados referentes às ações desenvolvidas.

Ações desenvolvidas nos espaços de educação não formal

Segundo Pereira e Valle (2017), é importante traçar o perfil do público visitante dos espaços de educação não formal, como os Museus, pois caracterizando e conhecendo a diversidade do público-alvo é possível destinar a exposição como um todo, adaptando o discurso, suas tipologias e seus objetos para que assim os espaços possibilitem a construção de múltiplos saberes para o visitante. Assim, considerou-se importante investigar qual o tipo de público presente nos EENF pesquisados.

No caso das instituições investigadas pelo presente estudo, é possível verificar que a faixa de público mais frequente é a de estudantes das séries finais do ensino fundamental, juntamente com os do ensino superior. A estas seguem-se o Ensino Médio, seguido pelas séries iniciais do ensino fundamental. Porém, é importante destacar que a totalização dos visitantes da educação básica, nos seus diferentes níveis, supera o de visitantes do ensino superior.

Jacobucci (2008), ao definir o conceito de “novos museus”, aponta que os museus de ciências estão passando por um processo de reestruturação nas suas exposições, de forma a serem mais atrativos para os seus visitantes. A necessidade de atrair mais o público visitante é proveniente da relação dos museus com as escolas, almejando o interesse desse público para um possível retorno.

Sobre as ações educativas voltadas para o ensino de ciências desenvolvidas nestes espaços, estas se encontram expressas no quadro 1.

Quadro 1: Ações educativas desenvolvidas nos espaços de educação não formal

Ações educativas desenvolvidas	Instituições
Visitas monitoradas	33,3%
Ações multidisciplinares	66,6%
Pesquisas e Práticas interdisciplinares	11,1%
Atividades através das mídias sociais	11,1%

Fonte: Autoria própria.

As instituições 1, 2 e 9 realizam visitas do tipo monitoradas ou mediadas com seu público. Tomando como referência o conceito de Mora (2007) nesse tipo de visitação, os mediadores tornam-se geralmente os responsáveis, nos museus ou centros de ciências, por estarem em contato direto com os visitantes desses espaços, atuando como verdadeiros “tradutores verbais”, ou seja, facilitadores das informações que são passadas nas exposições para o público. Pavão e Leitão (2007) destacam o papel de interatividade do monitor, pois este é capaz de dar vida e humanizar as relações dos visitantes com os objetos, os textos e os fenômenos expostos.

Já na categoria ações multidisciplinares, identificou-se o maior número de atividades desenvolvidas pelas instituições, e o maior número de instituições presentes nessa categoria. A instituição 01, por exemplo, além das visitas monitoradas realiza também o “Clube do Pesquisador Mirim” e “Museu de Portas Abertas” que são ações educativas que oportunizam os primeiros contatos das crianças de escolas públicas e privadas com os métodos e as técnicas científicas através do acompanhamento das atividades da instituição, pesquisas de campo e até excursões.

Dessa maneira, tais atividades são importantes para fomentar e estimular o interesse dos estudantes da educação básica pelos temas abordados no local e no mundo científico. Pizan e Lima (2014) destacam a importância da iniciação científica de alunos da educação básica, ressaltando que essa atividade ajuda a inserir os alunos de forma precoce no “mundo científico”, diminuindo os preconceitos em relação a esse tipo de conhecimento, permitindo também um contato antecipado destes com a produção científica.

Ainda nas ações multidisciplinares, as instituições 04 e 05 afirmaram desenvolver atividades como execução de palestras, oficinas, observações noturnas e diurnas do céu, além de participações em feiras de ciências. Vale ressaltar que esse espaço destina as suas atividades para áreas de conhecimento da física e astronomia.

A instituição 06 trata-se de um herbário, tendo suas ações representadas por atividades de ensino, relacionadas ao ensino de botânica e etnobotânica. Estas são realizadas com base no acervo de exsiccatas,

através de exposições, oficinas, eventos internos e externos, para estudantes da educação básica e do nível superior.

Amorim et al. (2019) discutem a importância dos herbários no processo de popularização e democratização do acesso a conhecimentos específicos como a botânica, ademais este ambiente também proporciona informações sobre preservação e conservação da biodiversidade, contribuindo para o processo-aprendizagem na área.

Em relação às instituições 08 e 09, estas realizam suas ações através de palestras. A instituição 8 desenvolve palestras sobre inovação, empreendedorismo e articulação de ambientes de inovação e tecnologias. A instituição 09 também utiliza esse recurso, realizando palestras voltadas a sua área de atuação que se dedica à conservação, reprodução e pesquisas com primatas não humanos.

No entanto, as ações desenvolvidas pela instituição 03 ocorrem através de pesquisas e práticas interdisciplinares para os visitantes. A instituição 03 é uma unidade de conservação, logo suas ações têm o intuito de promover a educação ambiental através da conservação dos ecossistemas e biodiversidade da região, incluindo a fauna e a flora.

Já a instituição 02, neste momento de pandemia, passou executar a maioria de suas atividades, que são voltadas para o ensino de ciências e astronomia, por meio das mídias sociais, como curiosidades científicas pelo instagram, vídeos na internet, concurso de ciência e arte por e-mail, ciclos de palestras virtuais pelo facebook, e visitas virtuais que foram realizadas sob agendamento. Nenhuma das outras instituições relatou atividades específica do período de pandemia.

Portanto, ao discutir a importância de unidades de conservação, como parques ambientais, Andrade et al. (2018) esclarecem que essas áreas contribuem para o entendimento de assuntos voltados à educação ambiental, como conservação e preservação dos ecossistemas. Ademais, em sua pesquisa ela aborda o quanto essa temática agrega para a vida dos estudantes, sendo necessário a ampliação de visitas nesses espaços, através de parcerias com outras instituições de ensino.

Portanto, os resultados para a multiplicidade de ações desenvolvidas pelos EENF, que variam em função do público e da área de atua-

ção do ambiente, traço característico da educação não formal, enquanto processo que envolve um conjunto de práticas, técnicas, atividades, meios e formas variadas para a produção de saberes, construída através de uma intencionalidade Gohn (2014). Assim, é necessário dedicação, criatividade, pesquisa e investimento no planejamento e desenvolvimento de ações direcionadas ao público desses ambientes de ensino.

Existem diferentes motivos que levam um professor a buscar um espaço de educação não formal para desenvolver suas atividades como alternativa as suas práticas pedagógicas, enfatizar a interdisciplinaridade e aplicação social dos conceitos científicos são alguns dos pontos que se almeja trabalhar em ambientes externos a sala de aula (COELHO; BREDA; BROTTTO, 2016). Dessa forma, o planejamento e produção de atividades direcionadas para diferentes públicos que buscam abordar as temáticas apresentadas nos EENF por meio de diferentes vertentes, abrangendo análises diversificadas sobre o conteúdo, são de extrema importância para o bom desempenho e evolução dos espaços de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os EENF já estão há muito tempo instalados e estabelecidos como importantes instituições de ensino, e vêm se fortalecendo cada vez mais. As diferentes abordagens metodológicas, ações, dinâmicas possibilitam olhares diversificados sobre os conteúdos científicos e maior proximidade dos estudantes com o assunto abordado. Durante o trabalho, são destacados importantes aspectos desses ambientes de ensino e como utilizam de diferentes técnicas a fim de atrair e despertar o interesse de seu público acerca das temáticas abordadas em cada um.

Como as visitas monitoradas, por exemplo, são presentes em quase todos os ambientes pesquisados e são as primeiras ações mencionadas, quando pelos responsáveis dos espaços investigados como principais atividades desenvolvidas. Estas têm potencial de permitir maior liberdade ao estudante para questionar e explorar as áreas e materiais apresentados.

Ao longo do estudo, foi possível concluir que estes espaços estão voltados ao público escolar, sendo utilizados em menor grau por acadêmicos

de ensino superior. Logo, faz-se necessário proporcionar ações e formações para que esses lugares contribuam ainda mais para o ensino de ciências, fomentando esse diálogo entre educação não formal e escola.

Dessa forma, nota-se a importância da pesquisa sobre os EENF, visando analisar seus pontos positivos e fragilidades, para que haja um melhor aproveitamento do local, tanto pela equipe que trabalha dentro do ambiente, quanto para os visitantes.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Gabriela dos Santos; PIRES, Camila Santos; SANTOS, Catherine Rios; NASCIMENTO, Aline Duarte; ALMEIDA JR, Eduardo Bezerra; DO VALLE, Mariana Guelero. Herbários como espaços facilitadores para o processo de ensino e aprendizagem. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 11, n.1, 2019.

ANDRADE, Alex de Queiroz; CHAGAS, Daniela Samara Abreu das; BRAGA, Isabella Fernanda; PACHECO, Augusto Martins; COSTA, Merilene do Socorro Silva. A importância do Parque Ambiental Antônio Danúbio na construção da percepção ambiental de estudantes do ensino básico, Ananindeua-Pará. III **Congresso Internacional de Ciências Agrárias**, 2018.

APPOLINÁRIO, Fábio. **Metodologia da Ciência: filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

CASCAES, Maria das Graças Alves; FACHÍN-TERÁN, Augusto. Educação formal, informal e não formal na educação em ciências. **Ciência em tela**, v.7, n.2, 2014.

CATARINO, Gisele Faur de Castro; QUEIROZ, Glória Regina Pessôa Campello Queiroz; BARBOSA-LIMA, Maria da Conceição de Almeida. O formal, o não formal e as outras formas: a aula de física como gênero discursivo. **Revista Brasileira Educação**, v. 22, n. 69, 2017.

CAZELLI, Sibebe, MARANDINO, M., STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática In: **Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências**. Rio de Janeiro: FAPERJ, Editora Access, 2003.

COELHO, Geide Rosa, BRENDA, Vitor de Carvalho, BROTTTO, Thales Renan Aguiar Atividades em um centro de ciências: motivos estabelecidos por educadores, suas concepções e articulações com a escola. **Educação e Pesquisa** São Paulo, v. 42, n.1, 2016.

GOHN, Maria da Glória. Educação Não Formal, Aprendizagens e Saberes em Processos Participativos. **Investigar em Educação - II^a Série**, Número 1, 2014.

JACOBUCCI, Daniela Franco. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v 7, 2008.

MORA, M. C. S. Diversos enfoques sobre as visitas guiadas nos museus de ciência. In: MASSARANI, L; MERZAGORA, M; RODARI, P. (Org.). **Diálogos & ciência**: mediação em museus e centros de ciência. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007.

PAVÃO, A.C.; LEITÃO, A. Hands-on? Minds-on? Hearts-on? Social-on? Explainers-on! In: MASSARANI, L; MERZAGORA, M; RODARI, P. (Org.). **Diálogos & ciência**: mediação em museus e centros de ciência. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007.

PEREIRA, Beatriz de Oliveira; DO VALLE, MariAna Guelero. discurso museológico e suas tipologias em um museu de história natural. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 23, n.4, 2017.

PIZAN, Maniele Eloísa; LIMA, Aline Pereira. Iniciação científica na educação básica: Uma possibilidade de democratização da produção científica. **IX Encontro de Produção Científica e Tecnológica**. Campo Mourão, 2014.

QUEIROZ, Ricardo Moreira de; TEIXEIRA, Herbert Balieiro; VELOSO, Ataiany dos Santos; FACHIN-TÉLAN, Augusto; QUEIROZ, Andréa Garcia. Caracterização dos Espaços Não Formais de Educação Científica para o Ensino de Ciências. **Rev. ARETÉ**. Manaus. v. 4. n. 7, 2011.

RAMPAZZO, Lino. Metodologia científica: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação. São Paulo: Loyola, 2002.

FALEIROS, Fabiana; KAPPLER, Chistoph; PONTES, Fernando Augusto Ramos; SILVA, Simone Souza da Costa; GOES, Fernanda dos Santos Nogueira de; CUCICK, Cibele Dias. Uso de questionário online e divulgação virtual como estratégia de coleta de dados em estudos científicos. **Texto Contexto Enferm**, 25(4):e3880014, 2016.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos Educação Científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474–492, 2007.

CARACTERIZANDO OS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL NA AMAZÔNIA: UM ESTUDO DESENVOLVIDO NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-PA

Bianca Venturieri

Kharem Cristine dos Santos Silva

Gabrielly Freitas Fonseca

Sinaida Maria Vasconcelos

INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo é envolvido pela ciência e tecnologia, o que torna o conhecimento sobre esses assuntos fundamentais para toda a sociedade. Um dos fatores para a inclusão social do brasileiro, de acordo com Moreira (2006), é ter a oportunidade de adquirir conhecimento básico sobre ciência e o seu funcionamento, para que assim possa compreender o seu entorno e opinar politicamente com conhecimento de causa.

O acesso e o contato com informações sobre a ciência e tecnologia podem acontecer em diversos locais e o museu de ciência é um deles. Para Dahmouche et al. (2020), os museus e os centros de ciência vêm procurando contribuir para minimizar essas desigualdades, promovendo inúmeras e diversas ações de divulgação e popularização da ciência para todos.

Dessa forma, ao abordar as tipologias de Espaços de Educação Não Formal (EENF), Jacobucci (2008) caracteriza os EENF institucionalizados, como aqueles que dispõem de planejamento, estrutura física e monitores qualificados para as práticas educativas, enquadrando nessa categoria museus, zoológicos, jardins botânicos, centros de ciências e aquários.

Para Queiroz et al. (2011), independentemente das categorizações propostas para os EENF, a relação dialógica entre esses espaços e a escola vem contribuindo para as atuais mudanças de comportamento frente aos problemas sociais e ambientais.

Dentre outros aspectos, visitas planejadas nos EENF proporcionariam uma prática educativa com uso de outras estratégias e formas de mediações (CATARINO; QUEIROZ; BARBOSA-LIMA,

2017), que ao serem criteriosamente planejadas pelo professor, com objetivos e metas a serem alcançados, estimularia a que os alunos assumissem uma postura investigativa (QUEIROZ et al. 2011). Assim, a inter-relação entre espaços formais e não formais, potencialmente, pode gerar ações transformadoras nos processos de ensino-aprendizagem e de formação dos professores.

De acordo com Santos e Da Cunha (2018), a Região Norte do Brasil possui características específicas e diferenciadas em relação ao espaço geográfico e os tipos de instituições de educação não formal em ciências. Segundo o guia “Museus e Centro de Ciências”, esta região apresenta o menor número de instituições, com somente 11 Museus e Centros de Ciências entre 268 cadastrados (ABCMC, 2015), sendo importante o desenvolvimento de mais pesquisas sobre a relação destes espaços não formais com o público visitante na região amazônica.

Baseado nesses pressupostos, o grupo de pesquisa Ciência, Tecnologia, Meio Ambiente e Educação não formal (CTENF), vem desde o ano de 2019 buscando responder à questão – “Quais as possibilidades e desafios da parceria entre os espaços de educação não formal e as escolas com vistas a contribuir para melhoria da qualidade do ensino de Ciências?” Para responder tal questionamento foi implementado o projeto “Ciência Dentro e Fora da Escola: diálogos entre escola e espaços de educação não formal” que objetiva: Investigar as contribuições, limites e desafios da relação dialógica entre escolas públicas e espaços de educação não formal.

Nesta etapa inicial, foi efetuado o mapeamento dos espaços de educação não formal da região metropolitana de Belém-PA (RMB) que desenvolvem ações e projetos relacionados às temáticas da área da educação científica. No presente trabalho apresentamos os resultados preliminares dessa fase do estudo que foi desenvolvido ao longo de 24 meses.

O referido projeto integra o Programa Ciência na Escola MC-TIC/CNPq, cuja intenção é contribuir significativamente para o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação do país, na temática do ensino de ciências na educação básica.

METODOLOGIA

Os dados apresentados neste trabalho compõem a parcela de uma pesquisa em desenvolvimento. Assumindo uma abordagem descritiva, visto que se constitui a partir de estudos visando ir além dos registros que constam em documentos ou publicações.

Dentre as diversas formas que a pesquisa descritiva pode assumir, optamos pelo estudo de caso, visto que esta modalidade de pesquisa tem como objeto de estudo casos/multicasos ou fatos colhidos da própria realidade de um determinado grupo ou comunidade (RAMPAZZO, 2002).

A primeira fase foi iniciada com o mapeamento dos EENF da Rede Municipal de Belém-PA (RMB) a partir de consultas nas bases de dados de organizações e associações que regulam ou congregam museus, centros de ciências e instituições afins. Foram mapeados 15 EENF na região metropolitana de Belém, destes espaços apenas 09 deram retorno aceitando fazer parte da pesquisa.

Sendo assim, o objetivo dessa fase de prospecção foi: identificar informações iniciais que pudessem contribuir para definição daquelas que deveriam compor a amostra do estudo, tais como: localização; contatos; natureza do serviço; áreas de atuação; e horários de atendimento. Os dados coletados nessa etapa permitiram a identificação e definição das instituições a serem visitadas na etapa seguinte. Como critério de inclusão foi adotado: atuação na área das Ciências Naturais.

Logo, definidas as instituições potencialmente participantes, estabelecemos contato inicial, por telefone e e-mail, para apresentação da proposta da pesquisa e a obtenção das devidas autorizações para a coleta de dados. Por conta das limitações impostas pela pandemia da COVID-19, a coleta de dados junto aos representantes institucionais ocorreu por meio de formulário digital, e as observações das visitas estão adiadas até que se retomem os atendimentos presenciais.

Assim, a coleta de dados junto aos representantes dos EENF foi efetuada por meio de um questionário online padronizado, com questões abertas e fechadas, elaborado no software livre “Google Forms”. Então, garantimos, além do respeito às medidas de combate

e controle da pandemia, a agilidade do processo de coleta, na forma de contato rápido e preciso com os participantes do estudo (FALEIROS et al., 2016).

Desa maneira, os dados coletados por meio dos formulários foram tratados por meio de análise de natureza quanti-qualitativa, caracterizada por Rampazzo (2002), como a busca pela compreensão e não da explicação do fenômeno estudado. Para questões fechadas, utilizamos como base a tabulação efetuada pelo sistema, onde foram efetuadas as análises e discussões.

Para o tratamento dos dados coletados através das questões abertas foi utilizada a análise do conteúdo, que se caracteriza por buscar o significado de materiais diversos, dentre eles a transcrição de entrevistas realizadas com sujeitos, individual ou coletivamente (APPOLINÁRIO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na pesquisa de campo do projeto “Ciência dentro e fora da escola”, mapeamos os espaços de educação não formal institucionalizados que atuam na área das ciências naturais na RMB-PA e categorizamos as atividades desenvolvidas pelos mesmos, no que diz respeito às práticas pedagógicas e formação de professores. Parte dos resultados serão apresentados desde as pré-análises já estabelecidas no que se refere ao perfil institucional.

Após mapear os espaços de ensino não formais presentes na região metropolitana de Belém-PA, entrou-se em contato, por meio eletrônico (telefone e e-mail), com os representantes institucionais destes locais para o encaminhamento do formulário digital que continha questionamentos sobre a instituição, ações desenvolvidas, temática abordada, apoio externo, entre outros temas.

De acordo com os resultados, após o levantamento destes espaços, podemos ressaltar que os museus possuem uma grande riqueza de informações em diferentes áreas, seja para a pesquisa e a divulgação científica como também para a promoção de atividades educativas como ressaltam Pscheidt e Lorenzetti (2020), o que nos mostra a

importância de espaços como os Museus, que de acordo com os dados da pesquisa aparecem como o tipo de instituição mais comum, sendo 33,3% dos EENF da RMB.

Tão importantes quanto os Museus, os Planetários, Centros de Ciências e Centros de pesquisa aparecem logo em seguida com 22,2%, seguidos das demais instituições que correspondem a 11,1% dos EENF participantes desta fase inicial da pesquisa. Paula, Pereira e Coutinho-Silva (2019) ressaltam que ao longo da história, os museus e centros de ciências sofreram transformações significativas, principalmente na sua relação com o público e a sua função social, os autores destacam ainda que, atualmente, discute-se um museu mais participativo, onde os visitantes são sujeitos autônomos e críticos.

Outro aspecto investigado foi como estes espaços estavam organizados, se possuíam pesquisadores, corpo técnico-pedagógico, equipe técnica, estagiários, coordenadores e bolsistas. Ao analisar as respostas das instituições, observou-se que, em sua maioria, 55,6% dos EENF possuem equipe técnica.

De acordo com os dados, apenas 11,1% dos espaços possuem contrato com estagiários e bolsistas, sobre esses dados é importante observar o que nos afirma Silva (2014).

Apesar da necessidade visível de ter nos espaços técnicos especializados para trabalhar, é importante a inclusão de estagiários e bolsistas, uma vez que um estágio bem-sucedido necessita de uma boa orientação, e conseqüentemente amplia os horizontes do discente proporcionando análises críticas de situações adversas (SILVA, 2014, p. 5).

Desta forma, compreendemos ser importante a participação de bolsistas e estagiários nos EENF, pois beneficia tanto a instituição quanto o profissional em formação. Outro dado relevante a ser discutido é que 44,4% possuem um grupo de pesquisadores, menos da metade dessas instituições, o que talvez, hipoteticamente, nos sinalize a baixa realização de pesquisa nesses e sobre esses espaços. Pelo fato de que possuem um fluxo de visitantes, um corpo técnico e de estagiários, além do desenvolvimento de atividades, os EENF são espaços potentes

para produção de projetos e estudos, que poderiam ser mais explorados por grupos de pesquisas.

Outra pergunta foi: “Qual(is) o(s) meio(s) de divulgação das ações que são desenvolvidas?” indaga-se a respeito das mídias mais utilizadas pelos EENF. Como foi possível observar nos instrumentos de coleta de dados, houve um predomínio de atividades vinculadas às redes sociais, sendo esta opção assinalada por todas as instituições, em contrapartida, a divulgação nas escolas parece ser mais negligenciada, com apenas 11,1% de votos.

As respostas à pergunta acima apontam que as redes sociais são hoje os principais meios de comunicação, especialmente do público mais jovem, percebe-se que os EENF utilizam essas como ferramentas essenciais para divulgação, diálogo e interação com a sociedade. Esse é um fator bastante positivo, visto que a internet permite que as informações tenham um maior alcance em menor tempo, democratizando o acesso às ações desenvolvidas nesses espaços. Brito (2015) ressalta que essa democratização “não é apenas entre pesquisadores e comunidade científica, mas entre a população em geral, que também tem acesso às redes sociais e ferramentas de interação”, tornando a ciência mais popular.

Sabemos que os meios de comunicação se tornaram aliados fundamentais das ações e dos cientistas, contudo, a divulgação nas escolas deveria ser mais presente, uma vez que é um espaço de socialização do conhecimento e socialização das mais diversas áreas de estudo (XAVIER; GONÇALVES, 2014). Nota-se, nesse sentido, o distanciamento entre os EENF e a escola, Reis, Ghedin e Silva (2014) reforçam a importância da complementaridade desses espaços, para os autores.

A escola ainda é o espaço mais adequado ao desenvolvimento do conhecimento científico das crianças e jovens. No entanto, diante das inúmeras necessidades de ampliação desses saberes, a escola finda por necessitar de apoio e da parceria de outros espaços onde ocorre a educação não formal. (REIS, GHEDIN E SILVA, p. 5)

Na questão 07, foi perguntado sobre a frequência que o espaço é aberto para visitas com ações voltadas para o ensino de ciência (antes do período de pandemia) e de acordo com os dados tornou-se

perceptível o predomínio de ambientes que atuam com movimentação e atividades diárias, com 55,6%.

Por esta razão, foi possível inferir o papel da abertura dos espaços não formais de ensino, possibilitando a democratização do conhecimento, apresentar o que de fato é desenvolvido no ambiente em questão, no sentido de potencializar o letramento científico, aquisição de conhecimento e vivência cultural nos mais diversos espaços não-formais de ensino (VIEIRA; CONCEIÇÃO; SANTOS, 2016).

A abertura diária da maioria dos EENF desta região aumenta as possibilidades de a população em geral e a comunidade escolar organizarem idas para conhecer e vivenciar esses locais, ou seja, tornam-se muito mais acessíveis à visitação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os EENF são espaços de pesquisas, divulga o científica e sobretudo de aprendizagem, onde o visitante tem acesso a diferentes objetos, elementos, cenários e atividades.   interessante destacar que esses espaços carregam, por meio das obras, acervos, oficinas, projetos e exposi es, a história de uma determinada região, essas especificidades precisam ser valorizadas para que a experiência da visita o seja marcante e enriquecedora.

Nesse sentido, foi possível perceber que a Região Metropolitana de Belém-PA (RMB) possui poucos EENF, porém, existe uma pluralidade que pode ser explorada para aproximar a ciência da popula o. Para isso   necessário ampliar o quantitativo de pessoas que trabalham dentro desses espaços, especialmente bolsistas e estagiários, pois, além de estimular a inicia o científica desses estudantes, ao proporcionar seu contato direto com público durante as visita es, exercita nos mesmos habilidades relacionadas   oralidade, interatividade e comunicabilidade, importantes para o exercício da docência.

Ressaltamos, portanto, a importância da pesquisa sobre os EENF's, visando evidenciar seus pontos positivos e pendências, para que haja um melhor aproveitamento do local, tanto pela equipe que trabalha dentro do ambiente, mas, em especial, no que tange   interlocu o Museu - Escola.

REFERÊNCIAS

- ABCMC - Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência. **Centros e museus de ciência do Brasil 2015**. Rio de Janeiro: ABCMC: UFRJ; Fiocruz. Museu da Vida, 2015.
- APPOLINÁRIO, Fábio. **Metodologia da Ciência**: filosofia e prática da pesquisa. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.
- BRITO, Vanessa Barbosa. Divulgação Científica nas Redes Sociais: breve olhar sobre o conteúdo jornalístico da Universidade do Estado do Amazonas no Facebook. **Anais XXXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, Rio de Janeiro, p. 1-11, set. 2015. Disponível em: <<http://portalintercom.org.br>>. Acesso em: 10 de março de 2021.
- CATARINO, Giselle Faur de Castro, QUEIROZ, Glória Regina Pessôa Campello, BARBOSA-LIMA, Maria da Conceição de. “O formal, o não formal e as outras formas: a aula de física como gênero discursivo.” **Revista Brasileira de Educação** 22 (2017): 499-517.
- DAHMOUCHE, Mônica Santos; PIRES, Andrea Maia Gonçalves; CAZELLI, Sibebe. O museu Ciência e Vida investiga seu público: Professores. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 22, 2020.
- FALEIROS, Fabiana; KÄPPLER, Christoph; PONTES, Fernando Augusto Ramos; SILVA, Simone Souza da Costa; DE GOES, Fernanda dos Santos Nogueira; CUCICK, Cibele Dias. Uso de questionário online e divulgação virtual como estratégia de coleta de dados em estudos científicos. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 25, 2016.
- JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista em extensão**, v. 7, n. 1, 2008.
- DE CASTRO MOREIRA, Ildeu. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. **Inclusão social**, v. 1, n. 2, 2006.
- PAULA, Livia Mascarenhas de; PEREIRA, Grazielle Rodrigues; COUTINHO-SILVA, Robson. A Função social dos museus e centros de ciências: integração com escolas e secretarias de educação. **Ciência e Cultura**, v. 71, n. 2, p. 04-05, 2019.

PSCHEIDT, Cristiane; LORENZETTI, Leonir. Contribuições de um curso de formação continuada para a promoção da alfabetização científica de docentes no Museu da Terra e da Vida. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 155-179, 2020.

QUEIROZ, Ricardo; TEIXIERA, Hebert; VELOSO, Ataiany; TERÁN, Augusto; QUEIROZ, Andrea Garcia de. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 7, p. 12-23, 2017.

RAMPAZZO, Lino. **O conhecimento. Metodologia científica**. Para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação. São Paulo. Edições Loyola, 2002.

REIS, Terezinha Ribeiro; GHEDIN, PDEL. O uso de espaços formais e não formais de educação em estratégias didáticas com enfoque cts. **IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Paraná, p. 27-29. 2014.

SANTOS, Saulo Cezar Seiffert; DA CUNHA, Marcia Borin. A pesquisa em espaços de educação não formal em ciências na Região Norte: o caso do Bosque da Ciência. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 32, p. 160-173, 2018.

SILVA, Andréa Gomes Fonseca. O estágio como espaço de formação profissional. Programa Integrado de Pesquisa e Cooperação Técnica na Baixada Fluminense (PINBA), UERJ, Rio de, p. 01-11, 2011.

VIEIRA, Maria José Guimarães; ERESSIELY, Batista Oliveira Conceição; SANTOS, Lenalda Dias dos. Espaços não-formais: promoção de letramento cultural e científico na sociedade. Universidade Federal de Sergipe. **X Colóquio internacional “Educação e contemporaneidade”**, v. 10, n. 1, p.1-9, setembro, 2016.

XAVIER, Jhonatan; GONÇALVES, Carolina. A relação entre a divulgação científica e a escola. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 7, n. 14, p. 182-189, 2017.

ÍNDICE REMISSIVO

Aprendizagem, 22, 23, 39, 45, 59, 66, 67, 75, 82, 92
Aprendizagem por Pares, 43, 58
Aprendizagem significativa, 69, 72
Assexualidade, 52
Assíncrona, 42
Aulas de Ciências, 40, 41, 42
Aulas presenciais, 42
Autonomia, 59, 60, 67, 68
Avaliação, 23, 32, 63, 72
Base Nacional Curricular Comum, 67, 69
Biodiversidade, 27, 29, 81
Bissexualidade, 52
Brasileiros invisibilizados, 59
Ciclo Formativo, 18, 19, 23, 46, 52
Ciência, 17, 19, 20, 27, 29, 31, 52, 68, 86, 88, 91, 92
Ciência na Escola, 17, 18, 23, 46, 52
Ciência, Tecnologia e Sociedade, 28, 30
Ciências Naturais, 19, 66, 77, 78, 88
Cisgeneridade, 49, 50, 52
Competências, 24, 43, 50, 69
Conhecimento Científico, 25, 43, 60, 61, 75, 91
Conhecimento específico, 29
Controvérsia científica, 28, 31, 33
Covid-19, 19, 20, 25, 40, 77, 88
Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, 66
Distanciamento social, 45
Diversidade sexual, 49
Dropbox, 45

Educação básica, 54, 69, 79, 80, 81, 87
Educação científica, 45, 75, 87
Educação em museus, 30, 36
Educação não formal, 18, 20, 51, 75, 76, 79, 82, 86
Educação Sexual, 52, 55
Educador de museu, 35
Ensino de Biologia, 49, 51, 52
Ensino de Ciências, 17, 20, 21, 22, 27, 43, 45, 46, 49, 59, 66, 75
Ensino e aprendizagem, 22, 40, 42, 44, 60, 62, 68, 87
Ensino remoto, 20, 21, 24, 40, 43, 52
Espaço de educação não formal, 17, 82
Fake news, 54
Formação de professores, 19, 20, 22, 42, 61, 68, 96
Formação docente, 20, 31
Formação inicial, 72
Formação para os educadores, 38
Gênero, 25, 59, 60, 65, 64, 67, 68
Google Forms, 45, 52, 57
Habilidades, 30, 73
Hétero, 64
Heterocisnormatividade, 59, 68
Heteronormatividade, 59
Heterossexualidade, 64
Homem trans, 64
Homofobia, 66
Homossexualidade, 64
Homotransfobia, 62
Identidade de Gênero, 63, 64
Infecções sexualmente transmissíveis, 61

Iniciação científica, 25, 114
Instagram, 46, 81
Interdisciplinaridade, 82
Intersexualidade, 61
Jogos *online*, 54
LGBTQIA+, 62, 63, 67
Lives, 20, 24, 49, 62, 63
Mapa conceitual, 39
Metodologia de projetos, 81, 82
Metodologias ativas, 24, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78
Metodologias de ensino, 20, 75, 83
Mídias digitais, 75
Momentos de estudo, 36, 37, 38, 40
Metodologia de projetos, 81, 85
Mulher trans, 64
Museus, 19, 27, 28, 30, 78, 87, 90
Não-binário, 63
Online, 19, 48, 54,
Organização praxeológica, 36, 41
Orientação Sexual, 61, 64
Pandemia, 17, 18, 21, 24, 27, 40, 44, 77, 80, 81, 88, 89, 91
Pansexualidade, 51, 52
Peer Instruction, 53, 72
Práticas de ensino, 75
Práticas educativas, 75, 86
Práticas pedagógicas, 29, 31, 48
Praxeologia, 36
Práxis, 31, 33, 35, 63
Professores de Ciências, 19, 47, 68

Sala de Aula Invertida, 72
Sexualidade, 25, 59, 62, 65, 67, 68
Silêncio Virtual, 79
Síncrona, 50
Sites educativos, 54
Software, 49, 54
Stream Yard, 23, 21, 49, 54
Studygrams, 54
Tecnologias digitais, 27, 50
Tecnologias Digitais da Informação e e comunicação, 19, 47, 51
Teoria Antropológica do Didático, 31, 32, 34
Transgeneridade, 50, 52
YouTube, 19, 40, 41, 43, 52, 80, 81



A COLEÇÃO EDUCAÇÃO & (COM)CIÊNCIA NA AMAZÔNIA faz parte do conjunto de ações do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Pará para difusão da produção técnico-científica dos docentes, discentes e parceiros nacionais e/ou internacionais do Programa, disponibilizando obras acadêmicas na área de concentração Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências Naturais.

Em vista disso, a descrição do título desta coleção compreende a sistematização das experiências resultantes das ações de ensino, extensão e pesquisas científicas que caracterizam o contexto educacional, a cultura regional e a biodiversidade Amazônica, tratando a ciência em sua perspectiva crítica e epistêmica na construção do saber científico.

Por conseguinte, as obras desta coleção podem ser de ações individuais, de grupos de pesquisas ou eventos científicos, abrangendo as seguintes temáticas: atividades de ensino, pesquisa e extensão com enfoque nos recursos e produtos naturais da Amazônia; metodologias ativas para a promoção da educação em ciência; produtos educacionais contextualizados, adequando aos currículos escolares de diferentes cenários socioambientais presentes na Amazônia; propostas didáticas que estimulem o caráter investigativo e a autonomia do aluno durante o processo de construção do conhecimento em ciências naturais em espaços formais e não formais; metodologias com enfoque em tecnologias de informação e comunicação em educação em ciências; estudo dos saberes docentes e práticas reflexivas no âmbito da atuação pedagógica de professores em espaços formais e não formais; modelos e métodos de avaliação de aprendizagem aplicados aos contextos educacionais da Amazônia.



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES

